



МАТЕРИАЛЫ КОНФЕРЕНЦИИ

УМНЫЙ МИР РУКАМИ ДЕТЕЙ

2025 г.
Москва - Троицк

**ФОНД НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАНИИ «БАЙТИК»
АППАРАТ СОВЕТА ДЕПУТАТОВ ГОРОДСКОГО ОКРУГА ТРОИЦК
В ГОРОДЕ МОСКВЕ
ДЕПАРТАМЕНТ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА И ИННОВАЦИОННОГО
РАЗВИТИЯ ГОРОДА МОСКВЫ
КООРДИНАЦИОННЫЙ ЦЕНТР НАЦИОНАЛЬНЫХ ДОМЕНОВ .RU/.РФ**

**МАТЕРИАЛЫ
VIII ВСЕРОССИЙСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ**

«Умный мир руками детей»

**25-26 июня 2025 г.
Москва – Троицк**

В материалах сборника VIII 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.

Сборник будет полезен 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 VIII ВСЕРОССИЙСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «Умный мир руками детей»

/ электронное издание /

**25 - 26 июня 2025 г.
МОСКВА ТРОИЦК**

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 978-5-89513-579-2

ОРГКОМИТЕТ КОНФЕРЕНЦИИ

Дудочкин В.Е.

Председатель Оргкомитета
Глава 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

Аппарат Совета депутатов
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»



Координационный
центр доменов .RU/.РФ



Совкомбанк



Группа компаний
«ТехноСпарк»



КОВОРКИНГ-
ЦЕНТР
НКО

Сеть коворкинг-
центров НКО

Инженерно-технические проекты и разработки

СОЗДАНИЕ ДЕЙСТВУЮЩЕГО ГОРНОСПАСАТЕЛЬНОГО ГОНОЧНОГО ДРОНА

Гаврилов А.А., Гаврилов В.А.

Научный руководитель: Гаврилов А.В. (ivanna.nga@gmail.com)

ГБОУ ДО «Севастопольская станция юных техников», г. Севастополь

Аннотация

В статье описан процесс создания универсального дрона со всеми требуемыми характеристиками, который подходит под множество абсолютно разных задач, и при этом высоко конкурентоспособный, особенно относительно стоимости по сравнению с коммерческими дронами.

Ограниченная скорость и маневренность у классических дронов – большинство коммерческих моделей (например, DJI) медленные и не приспособлены для экстренных задач. Низкая выживаемость в сложных условиях – обычные дроны плохо справляются с сильным ветром, узкими пространствами или необходимостью резкого уклонения от препятствий. Медицинские грузы или спасательное оборудование требуют максимально быстрой транспортировки. Сложность мониторинга в динамичной среде, например, при ЧС, погонях или поиске людей в лесу нужен дрон, способный быстро менять траекторию. Большинство дронов имеют крепления АКБ снизу, что не дает возможности нести груз и дает шанс на повреждение дрона при посадке.

Цель проекта: сделать дрон, обладающий не только высокой скоростью и маневренностью (как почти все FPV дроны), но и повышенной грузоподъемностью наряду с возможностью длительного и дальнего полета.

Задачи проекта:

1. Определить концепцию идеи и необходимые нам параметры.
2. В программе AutoCad создать чертеж необходимых нам компонентов.
3. На 3D принтере напечатать прототип, выявив его сильные и слабые стороны.
4. Провести доработку конструкции.
5. Собрать реальный дрон.
6. Протестировать работу дрона и сделать выводы.

FPV-дроны разгоняются до 150+ км/ч и могут доставить груз за минуты туда, где вертолет или автомобиль не пройдут. Мониторинг с камерой и FPV-системой позволяет оперативно осматривать зоны ЧС, линии электропередач или труднодоступные территории (горы, лес).

Гибкость использования для:

- доставки медикаментов, дефибрилляторов, крови;
- поиска пропавших, заблудившихся туристов в лесу или горах;
- инспекции промышленных объектов (трубопроводы, вышки);
- помощи МЧС и полиции (разведка, погони, мониторинг леса и других территорий).

Популярность применения воздушных технологий растет все быстрее и быстрее, соответственно наш дрон становится все актуальнее и актуальнее.

Анализ аналогов представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Анализ аналогов

Наименование модели	Плюсы	Минусы
DJI Mavic	стабилизированный полет, возможность самостоятельного уклонения от препятствий	малая скорость и стоимость до 1 млн руб., отсутствие возможности нести груз
GEPRC Racer	высокая скорость и маневренность, малая масса	возможность нести лишь малый АКБ, отсутствие возможности нести груз из-за крепления АКБ снизу, также это дает риск повреждения дрона при посадке

Созданный дрон обеспечивает универсальность, то есть возможность как нести груз, так и мониторить территорию. Имея высокую скорость и маневренность, а также малую массу, обеспечивает возможность соревноваться в гонках дронов

Крепление АКБ сверху дает возможность переноса грузов и обеспечивает безопасную посадку.

Этапы выполнения проекта:

1. Идея. Задумка сделать универсальный дрон, ведь мы поняли, что имеющиеся дроны от различных компаний нам не подходят.
2. Прототип. Создание чертежей в программе AutoCad, печать на 3D принтере макета, предварительный осмотр нагрузок и правильное подключение компонентов и контроллеров.
3. Реальный дрон. На станке с ЧПУ фрезой вырезанная рама из карбона, на нее нацепленные и спаянные комплектующие, прошивка и программирование плат управления, и первые тесты!

Технические характеристики дрона представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Технические характеристики спроектированного дрона

Наименование показателя	Значение
Максимальная скорость	до 150км/ч
Масса	250 г
Взлетная масса	до 1 кг
Диагональ рамы	206 мм
Диаметр пропеллеров	5 дюймов
Видеопередатчик	0.8-3Wh, 1.2-5.8 GHz
Радиоприемник	900-2,4 Ghz
Моторы	2207 1800 kv
Дальность полета	5 км от пилота
Емкость аккумулятора	1500-4000 mAh
Время полета	до 30 мин (с увеличенным АКБ)

На рис. 1-2 представлен созданный нами дрон.



Рис. 1. Прототип из PLA-пластика



Рис. 2. Готовая рама из карбона

Стоимость созданного нами дрона составляет 20000-30000 руб., что существенно дешевле аналогов.

Как результат – универсальный дрон со всеми требуемыми характеристиками, который подходит под множество абсолютно разных задач, и при этом высоко конкурентоспособный, особенно относительно стоимости по сравнению с коммерческими дронами.

Универсальный – значит он может быть использован как и в гонках дронов, так и в экстренных ситуациях – срочной доставке медикаментов/воды, мониторинге территории (например, проверять лес на наличие пожара).

Планы продвижения: создание собственного сайта с поддержкой и реклама в тематических форумах/каналах

С нашим проектом можно ознакомиться на сайте: <https://rcquad.tilda.ws/1>.

ЧИСТЮЛЬКИН ДРУГ

Гребенюк А.В. (semisinovanv@sch1391.ru)

Научный руководитель: Семисынова Н.В.

ГБОУ «Школа № 1391», г. Москва

Аннотация

Сегодня технологии трехмерной печати становятся доступнее и широко применяются во многих сферах жизни человека. Одним из интересных применений является изготовление различных полезных бытовых предметов, включая подставки для кухонных принадлежностей, таких как губки.

Использование 3D-принтеров для создания повседневных вещей имеет ряд преимуществ: возможность индивидуального дизайна и выбора формы изделия, экономия материалов благодаря точной работе печатающего устройства, быстрота производства даже мелких деталей, Экологичность процесса за счет минимального количества отходов.

Процесс разработки и печати подставки включает несколько этапов:

1. Идея и дизайн проекта.

Прежде всего, важно учесть функциональность и эстетический вид будущей подставки. Форма подставки должна гармонично вписываться в интерьер кухни, губка легко помещаться внутрь конструкции, свободно высыхать и удобно извлекаться. Для удобства в качестве ножек будут использованы присоски.



Рис. 1. Разработка проекта

2. Проектирование модели.

Проектируем подставку с помощью специализированных программ Qidi Q1 pro и SketchUp. Создаем базовую форму подходящего размера. Добавляем отверстия для отвода влаги. Настраиваем толщину стенок для прочности изделия. Высота слоя: 0,2 мм. Заполнение: 50%. Выбран пластик PLA, безопасный и устойчивый к воздействию воды. Файлы экспортированы в формат STL, подходящий для загрузки на 3D-принтер.



Рис. 2. Подготовка файла к печати

3. Процесс печати.

Настроены параметры печати (толщина слоев, качество поверхности, наличие опорных конструкций) и начата работа 3D-принтера.

4. Печать изделия.

Готовую модель отправили на печать на 3D-принтер. Время печати зависит от размеров детали и выбранных настроек. Время печати подставки – около часа. По завершении печати изделие освобождается от поддерживающих структур, очищается от остатков пластика.

5. Тестирование и эксплуатация.

Проведен тест на устойчивость, функциональность и удобство использования изготовленной подставки. Подставка получилась удобная для использования.

6. Результаты проекта.

Создана качественная подставка для губки, отвечающая требованиям удобства, долговечности и безопасности. Полученные знания и навыки помогли изучить возможностей 3D-технологий в повседневной жизни.



Рис. 3. «Чистюлькины друг» в действии

Перспективы развития проекта:

Данный проект может послужить основой для дальнейших исследований и разработок других полезных предметов домашнего интерьера, выполненных с помощью 3D-печати.

Литература

1. Прахов А.А. Blender 3D-моделирование и анимация. Руководство для начинающих. СПб. 2009.
2. Серова М.Н. Учебник-самоучитель по трехмерной графике в Blender 3D. Моделирование, дизайн, анимация, спецэффекты. Солон-пресс, 2021.

МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ СТОЛ ДЛЯ ЗАНЯТИЙ РИСОВАНИЕМ

Громов О.П. (gromov@lit1537.ru), Зотов И.Р. (zotov@lit1537.ru),

Юхименко М.В. (yuhimenko@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 удобного механизированного изделия, предназначенного для рисования, хранения и заточки карандашей, которое бы использовалось детьми в школах и других образовательных

учреждениях. Разработанный комплекс сможет существенно облегчить процесс рисования, как маленьким детям, так и людям с ограниченными возможностями здоровья, помочь больше концентрироваться на процессе творчества во время занятия.

Представляемый проект ориентирован на создание удобного механизированного изделия, предназначенного для рисования, хранения и заточки карандашей, которое бы использовалось детьми в школах и других образовательных учреждениях. В процессе выполнения работы решались следующие задачи: разработка корпуса для механизма автоматической точилки с использованием 3D-принтера; разработка механизма автоматической точилки; разработка удобного корпуса-стола для автоматической точилки и хранения различных принадлежностей для рисования.

Изделие изготовлено в составе следующих двух крупных частей:

1. Автоматической точилки для карандашей;
2. Настольного стола-мольберта с регулируемым углом наклона, одновременно являющегося корпусом для точилки (далее – «корпус устройства»).

При изготовлении изделия были выделены следующие этапы работы:

1. Разработка и продумывание конструктивных особенностей точилки.
2. Создание 3D-модели корпуса устройства при помощи программы КОМПАС-3D.
3. Печать модели корпуса с использованием 3D-принтера.

Сборка и установка механической точилки.

В основу технической реализации точилки был положен механизм, работающий по следующему принципу:

- карандаш помещается внутрь ручной точилки и давит на нее;
- точилка надавливает на шестеренку, которая в свою очередь замыкает ключ электрической цепи и подает ток на мотор;
- мотор начинает работать и вращать систему из двух шестеренок, последняя из которых соединена с ручной точилкой, приводящейся в движение и затачивающей помещенный в нее карандаш.

Для изготовления корпуса устройства было решено использовать фанеру 6 и 3 мм, так как это дешевый и экологичный материал. Для ее резки были использованы: циркулярная пила, фреза и электрический лобзик, сильно упростившие и ускорившие обработку деталей корпуса. В сборке также использовалась различная фурнитура, шурупы длиной 10 и 15 мм, столярный клей.

Корпус точилки было решено изготовить при помощи 3D-принтера, поскольку это дает возможность создать корпус необходимой формы и размеров. 3D-модель была разработана в программе КОМПАС-3D.

Результатом выполненной работы стала функциональное и полезное для творчества изделие, включающая в себя множество функций, облегчающих процесс творчества для детей. Выполненная разработка сможет существенно облегчить процесс рисования, как маленьким детям, так и людям с ограниченными возможностями здоровья, помочь больше концентрироваться на процессе творчества во время занятия. В случае широкого применения данного изделия можно рассчитывать на то, что творчество станет гораздо доступнее, а также на рост интереса к творчеству.

РАЗРАБОТКА УСТАНОВКИ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ОСНОВ РАДИОЛОКАЦИИ ПРИ ПОМОЩИ ПРИНЦИПОВ АКУСТИЧЕСКОГО ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ

Дорофеев В.С. (dorofeevvadimx@yandex.ru)

ФГБОУ ВО НИУ «Московский авиационный институт», г. Москва

Аннотация

Изучение принципов радиолокации и выполнение практических работ требует дорогостоящего оборудования. Цель работы заключается в создании доступной установки-имитатора радиолокационного комплекса. Новая установка создана, испытана. Она состоит из источника акустического псевдошумового сигнала, приемника и обрабатывающего устройства. Установка применяется в небольших помещениях.

Научное направление исследований фактически связано с задачами навигации. Однако под навигацией обычно понимают определение местоположения объекта в географических координатах [1]. В представленной работе цель заключается в как можно более точном определении координат объекта, но только в заданном помещении (цех завода, предприятия, лаборатория и т.д.).

Небольшая площадь помещения позволяет отказаться от радиосигналов и перейти к звуковым волнам. Для реализации предлагаемого способа позиционирования на объекте размещается излучатель звуковых волн, а в нескольких точках помещения устанавливаются приемники звука. По разности хода звуковых волн от излучателя до приемников вычисляются координаты объекта [2].

Как видно из принципа действия, в основу системы позиционирования положены известные навигационные принципы, но только не радиоволнами, а звуковыми сигналами. В условиях помещения это рационально, потому что акустическая аппаратура на 3-4 порядка дешевле сложных электромагнитных устройств. Более того, оказалось, что не смысла применять ультразвуковые излучатели и приемники, потому что скорость таких сигналов сильно зависит от частоты.

Напротив, слышимый звук распространяется практически с одной и той же скоростью, отклонения от номинальных значений учитываются системой обработки информации. Особенностью предлагаемой системы является использование свойств псевдошумовых сигналов. Такие сигналы небольшой амплитуды не мешают рабочим, но одновременно не теряются в общем фоне заводского помещения.

Система реализована в виде рабочих приборов, постоянно совершенствуется. В настоящее время создана третья рабочая версия аппаратуры. Новым предложением для космической техники стало применение разработанной системы в испытательных звуковых камерах.

В составе системы имеются следующие элементы:

1. Позиционируемый объект.
2. Пользовательский модуль-передатчик, обладающий встроенным звуковым динамиком и интерфейсами связи с другими элементами системы по протоколу RS-485, выбранного как наиболее доступный в использовании, обладающий достаточной скоростью передачи информации и способного качественно передавать информацию на приемлемой дальности между устройствами. Для одного позиционируемого объекта используется один модуль.
3. Множество стационарно-установленных устройств-приемников, обладающих встроенными звуковыми микрофонами и интерфейсами связи, минимум в количестве четырех штук (для трехмерного позиционирования объекта).

4. Модуль-концентратор, синхронизирующий работу пользовательских модулей с устройствами-приемниками, и проводящий компьютерные математические вычисления для определения координат позиционируемого объекта.

Определение месторасположения объекта проводится по следующему алгоритму.

1. Модуль-концентратор отправляет по интерфейсу связи сообщение на модуль-передатчик о начале процесса измерения, подавая команду излучения звукового сигнала.
2. Передатчик принимает сообщение от концентратора и излучает с некоторой задержкой (связанной с чтением из памяти и процессом генерации) записанный в его памяти псевдошумовой звуковой сигнал.
3. Модуль-концентратор отправляет сигнал синхронизации на модули-приемники.
4. Приемники синхронизируются и одновременно начинают запись звукового эфира с частотой дискретизации 300 кГц.
5. По окончании записи, под управлением модуля-концентратора каждый их передатчиков отправляет записанный звуковой файл на концентратор.
6. Модуль-концентратор проводит математические операции свертки и корреляции полученных звуковых файлов от каждого приемника, содержащих принятый с некоторой задержкой сигнал, с заранее известным эталоном сигнала без временного сдвига. Данный процесс позволяет точно определить время пролета сигнала от излучателя до передатчика.
7. Получив для каждого из модулей-приемников данные о времени пролета сигнала (метод Time Difference of Arrival, TDOA), концентратор псевдодальномерным методом по принципу трилатерации (метод определения координат объекта по опорным точкам) высчитывает координаты объекта. Неточности измерения времени, возникающие на предыдущих этапах (связанных с задержками в электронных элементах системы позиционирования) помогают исправить методы наименьших квадратов и сглаживания данных [3].
8. По интерфейсу связи данные о месторасположении отправляются концентратором на позиционируемый объект через модуль-передатчик.

Излучаемый передатчиком акустический сигнал лежит в слышимом диапазоне звуковых частот, занимая полосу спектра от 20 Гц до 20 кГц. По форме, сигнал является псевдошумовой последовательностью символов, и равномерно занимает весь занимаемый диапазон.

Выбор сигнала такого типа связан с его математическими свойствами. Псевдошумовые последовательности импульсов дают возможность работать системе высокоэффективно при различных мощностях помех в канале звуковой передачи сигналов. Эта возможность сохраняется и для узкополосных и для широкополосных сигналов, в том числе при равном соотношении спектральной плотности мощности шума и сигнала.

В прототипе базовой является последовательность длиной в 4095 отсчетов. Данный акустический сигнал в процессе первичной настройки системы записывается в каждый из передатчиков – эта особенность генерации псевдошумовых последовательностей позволяет создавать разные реализации сигналов одной длины, которые будут минимально коррелировать между собой. Благодаря этому становится возможным одновременное измерение координат нескольких объектов.

На компьютерном экране отображаются два графика детектирования на одном приемнике двух одновременно излученных сигналов, пришедших с двух передатчиков. Каждый из графиков получается после корреляции записанной звуковой записи, содержащей два смешанных между собой псевдошумовых сигнала, с одним из эталонных сигналов, в которых отсутствует временная задержка. На каждом из графиков отлично обнаруживаются корреляционные пики.

Разница в расстоянии между корреляционными пиками показывает задержку во времени пролета двух сигналов, что прямо пропорционально зависит от расстояния между каждым из передатчиков до приемника. Приемник, где оцифровывается и записывается эфир в момент излучения сигнала, производит запись с частотой дискретизации 300 кГц. Такая частота выбрана не случайно, так как является минимальной, которая позволяет достичь точности измерений ± 1 мм. Это связано с тем, что скорость распространения звука в воздушной среде общеизвестно лежит в пределах от 320 до 380 м/с.

Таким образом, метод радиолокационной навигации объекта имитируется намного более простой и доступной в качестве учебного пособия наглядной акустической установкой.

Литература

1. Скляр Б. Цифровая связь: теоретические основы и практическое применение / Б. Скляр; [пер. с англ. Е. Е. Грозы и др.]. 2-е изд., испр. Москва [и др.]: Вильямс, 2007.
2. Загретдинов Р.В. Спутниковые системы позиционирования. Конспект лекций / Р. В. Загретдинов, Каз. федер. ун-т. Казань, 2014.
3. Линник Ю.В. Метод наименьших квадратов и основы математико-статистической теории обработки наблюдений / Ю. В. Линник. М.: Гос. изд-во физ.-мат. лит., 1962.

СИГНАЛЬНАЯ АВТОМАТИКА ЗАПОЛНЕНИЯ ВЫГРЕБНОЙ ЯМЫ

Комардин И.К. (ivan.komardin.11@mail.ru)

Научный руководитель: Гужавина Е.А. (simon-ea@yandex.ru)

МОУ «ИТ-лицей Привилегия», п. Западный, Челябинская обл.

Аннотация

Целью нашего проекта является разработка устройства, отслеживающего заполняемость частных канализационных систем для жителей поселка Кайгородово Сосновского района Челябинской области.

Сточные воды присутствуют на любом загородном участке, где построен коттедж, дача или обычный частный дом. Если рядом не проходит центральная канализация сбор и утилизация стоков решается различными способами [1].

Нами были изучены особенности и разновидности частных канализационных систем и способов их постройки, сводная информация по всем видам используемых выгребных ям сейчас на слайде. Из данных, следует, что система биологической очистки является самым экологичным способом очистки сточных вод. Но самым малозатратным способом является выгребная яма [2, 8].

Существуют различные способы очитки выгребных ям, на наш взгляд наиболее подходящий – использование ассенизатора в совокупности с биологическими препаратами в промежутке между выкачками.

Нами рассмотрены системы контроля уровня выгребных ям, произведенные на территории России. Сопоставлена стоимость оборудования, монтажа и способность клиента установить оборудование самостоятельно, наличие абонентского обслуживания и обслуживание системы [3, 4, 5, 6, 7].

Целевой аудиторией в нашем исследовании были выбраны жители поселка Сосновского района Челябинской области – Кайгородово. Для рекомендации устройства мы произвели анализ особенностей домовладений на выбранной территории, и опрос населения поселка.

Результат исследования (рис. 1) показал отсутствие интереса у жителей к представленным образцам. В связи с чем нами была разработана система контроля уровня выгребной ямы, отвечающая запросам населения, проживающего на выбранной территории.

1. Постоянно ли вы проживаете в поселке?

Всего голосов по вопросу: 87

Варианты ответа	Кол-во	%
Постоянно	65	74
Сезонно	13	14
Приезжаю на выходные	9	10

2. Какой вид канализации вы используете?

Всего голосов по вопросу: 89

Варианты ответа	Кол-во	%
Выгребная яма	46	51
Септик	40	44
Свой вариант ответа	3	3

3. Приходилось ли вам сталкиваться с неприятными ситуациями частной канализации?

Всего голосов по вопросу: 58

Варианты ответа	Кол-во	%
Неприятный запах	44	75
Переполняемость ТБО канализационной системы	14	24

4. Удобно ли для вас было использовать устройство по отслеживанию уровня заполнения частной канализации?

Всего голосов по вопросу: 67

Варианты ответа	Кол-во	%
ДА	57	85
НЕТ	10	14

5. Удобно ли для вас было использование СМС оповещение о заполнении канализации?

Всего голосов по вопросу: 66

Варианты ответа	Кол-во	%
ДА	50	75
НЕТ	16	24

6. Какую сумму вы готовы заплатить за устройство по отслеживанию уровня заполнения частной канализации?

Всего голосов по вопросу: 65

Варианты ответа	Кол-во	%
Выгребная яма	61	93
Септик	2	3
Свой вариант ответа	2	3

Рис. 1. Результаты опроса жителей п. Кайгородово

Для разработки системы контроля, была взята плата Arduino Nano, Вести контроль за уровнем наполнения выгребной ямы, будем с помощью ультразвукового датчика. Для макетирования и проверки системы в работе, был взят ультразвуковой датчик расстояния HS-SR04. В законченном устройстве используется ультразвуковой датчик JSN-SR04T отвечающий требованиям влагостойкости.



Рис. 2. Макет собранной системы для отслеживания уровня заполнения выгребной ямы

Ультразвуковой датчик подключается к плате по четырем контактам. Для визуального контроля заполнения выгребной ямы, используются индикаторные лампы. Для простоты восприятия взяты три цвета индикации как на светофоре.

«Зеленый» – Система работает, контроль осуществляется. Данный индикатор, предназначен для контроля исправности системы.

«Желтый» – Яма практически наполнилась и необходимо вызывать ассенизаторскую машину.

«Красный» – Яма заполнена полностью и дальнейшее использование не рекомендуется, т.к. возможен выход сточных отходов.

По осуществлению питания схемы нами предусмотрено два варианта: Первый вариант, когда рядом располагается сеть ~ 220 В 50 Гц. Второй вариант, когда на участке отсутствует напряжение и для питания используем альтернативные источники энергии. Выбор из альтернативных источников, ограничился солнечными панелями. Параллельно с солнечными панелями используются аккумуляторы, которые в хорошую погоду заряжаются от солнечных панелей. По стоимости деталей: 1-й вариант обошелся в 1080 руб. 50 коп.; 2-й вариант – 1194 руб. 50 коп.

Таким образом мы разработали устройство, которое решает вопрос своевременности откачки ямы и ликвидирует запах, на который жаловались большинство опрошенных нами жителей. А также, что наиболее важно отвечает запросам целевой аудитории.

Разработанное нами устройство измерения уровня выгребных ям, позволяет контролировать уровень, не прибегая к открытию ямы, что является весьма актуальным в зимний период. Разработанная система позволяет защитить от затопления выгребной ямы и выхода сточных вод за пределы выгребной ямы. В настоящее время нам производится испытать действие разработанной нами системы в частном домовладении.

Литература

1. Требования, предъявляемые к эксплуатации уличного накопителя стоков, прописаны в СанПиН 42-128-4690-88 [Электронный ресурс]. URL: <https://clck.ru/38yeAN> (дата обращения: 30.04.2025).
2. Статья «Особенности обустройства выгребной ямы: обзор разновидностей, схемы, эксплуатация, откачка, руководство как правильно сделать своими руками».
3. Компания производитель «АкваКонтроль» [Электронный ресурс]. URL: <https://clck.ru/38yeNh> (дата обращения: 30.04.2025).
4. Компания производитель «Labkotec» [Электронный ресурс]. URL: <https://labkotec.fi/en/> (дата обращения: 30.04.2025).
5. Описание системы контроля уровня «Lokaset 20» [Электронный ресурс]. URL: <https://clck.ru/38yeKc> (дата обращения: 30.04.2025).
6. Компания производитель «G-Septik» [Электронный ресурс]. URL: <https://gseptik.ru/> (дата обращения: 30.04.2025).
7. Компания производитель «ОВЕН» [Электронный ресурс]. URL: <https://clck.ru/38yeP4> (дата обращения: 30.04.2025).
8. В чем различия септика, станции биологической очистки и выгребной ямы? [Электронный ресурс]. URL: <https://clck.ru/38yeSx> (дата обращения: 30.04.2025).

ПЕСОЧНАЯ ЧАША

Мазонко К.А. (kirmazon@gmail.com), Дудка М.С. (dudkam85@gmail.com)

Научный руководитель: Комлев П.В. (bytic@bytic.ru)

Фонд новых технологий в образовании «БАЙТИК», г. Москва г.о. Троицк

Аннотация

В статье описывается процесс создания чаши для медитации.

Цель проекта: создание чаши для медитации.

Задачи проекта:

1. Исследование проектов других людей.
2. Определение материалов.
3. Изготовление функционального прототипа.
4. Испытание, выявление проблем и их исправление.

1 этап: Поиск вариантов

Песочная чаша для медитации представляет собой диск с песком и шариком, который перемещается по песку и рисует узоры. Под чашей находится механизм перемещения шарика с магнитом (рис. 1-2).



Рис. 1.

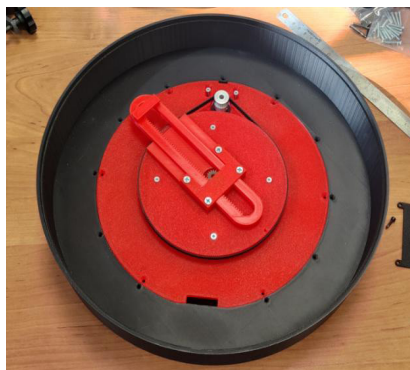


Рис. 2.

Все подобные механизмы делаются по единой концепции: одна центральная пластина с зубчатым венцом располагается в самой нижней части, на ней находится зубчатая рейка с магнитом. Центральная шестерня определяет положение магнита по окружности, а рейка определяет расстояние от центра до края окружности. 1 вариантом была установка диаметром 33 см (на фото справа). Перемещение магнитов осуществлялось шаговыми моторами, центральная шестерня перемещалась при помощи ремня. Но эта конструкция оказалась очень трудоёмкой, и чтобы знать наверняка, мы обратились к более простой и маленькой установке.

2 этап: Определение материалов и изготовление.

Для первой чаши был использован PLA пластик для корпуса, использовали шаговые моторы, драйвера, платы китайского производства. В процессе изготовления первого устройства было принято решение изготовить рабочий простой прототип, так как первая конструкция требовала больших средств. Рабочий прототип был скопирован с деталей в интернете. Были проведены улучшения, переработана шестерня поперечной рейки и её усиление, шестерня сначала была косозубой, но из-за особенности она поднимала рейку и сильно шаталась, проведя реверс-инжиниринг она была переделана на прямозубую, в основание центральной шестерни было добавлено широкое кольцо для уменьшения люфта.

3 этап: Испытания и доработки.

Небольшие тесты показали, что для качественных узоров необходимо снизить люфт к минимуму, но даже после снижения люфта шарик при перемещении всё равно сильно дёргался, причиной тому был широкий и очень сильный магнит, уменьшив диаметр магнита, мы уменьшили силу прижима и шарик не забивался в песок, так же был выбран специальный мелкозернистый песок для пескоструйного аппарата.

Как итог, доработаны, подобраны и переделаны:

- магнит.
- песок.
- зубчатая рейка.
- посадочное место центральной шестерни.



Рис. 3.

Результаты и дальнейшие планы

Имеется простой рабочий прототип, в дальнейшем на основе полученного опыта планируется создать увеличенную версию на более мощных моторах.

АВТОМАТИЗАЦИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАЩИТНОЙ ОПЛЕТКИ ПРОВОДНЫХ ЖГУТОВ

Мориллов Ф.Д. (morilov@lit1537.ru)

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

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

Аннотация

Описываются результаты создания инженерного проекта в форме программно-аппаратного комплекса для плетения защитной оплетки пучков проводов и кабелей при создании проводки различных механизмов и устройств. Разработанное устройство позволяет выполнять плетение защитной оплетки пучков проводов и кабелей при создании проводки различных механизмов и устройств. Предлагаемое устройство имеет невысокую себестоимость и простоту создания по в будущем разработанным автором инструкциям.

Цель работы – создание программно-аппаратного комплекса (ПАК) для плетения защитной оплетки пучков проводов и кабелей при создании проводки различных механизмов и устройств. Идея, предлагаемая в данном проекте, заключается в создании программно-аппаратного комплекса, который обеспечивал бы реализацию более простого и комфортного, в сравнении с ручным трудом, подхода к изготовлению оплетки жгутов проводки.

Для реализации программного механизма управления в основу электронной части разрабатываемого ПАК было решено положить микроконтроллерную плату Arduino UNO. Электронная часть разработанного прототипа базируется на микроконтроллерной плате Arduino Uno с использованием расширения Troyka Shield, коннектора, тактовой кнопки, резисторов, светодиодов и соединительных проводов. Управляющие программы для поддержки реализации базовых функций программно-аппаратного комплекса написаны на Си-подобном языке Processing/Wiring в среде Arduino IDE.

В результате выполнения проекта был создан прототип ПАК, позволяющего автоматизировать процесс плетения защитной оплетки пучков проводов и кабелей при создании проводки различных механизмов и устройств. Внешний вид созданного прототипа устройства приведен на рисунке 1.

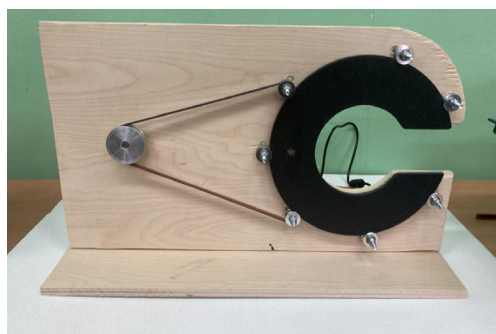


Рис. 1. Внешний вид прототипа устройства

Разработанный ПАК позволяет в различных автоматизированных режимах выполнять плетение защитной оплетки пучков проводов и кабелей при создании проводки различных механизмов и устройств. Использование ПАК должно сделать процесс обмотки жгутов изолирующей оплеткой более комфортным и быстрым – по сравнению с ручным методом.

Основными преимуществами разработанного ПАК является простота конструкции и небольшая себестоимость. Основную механическую часть возможно выполнить из фанеры или с использованием 3D-принтера. Шкивы, обводные ролики и ремни возможно заказать в любом магазине запчастей для 3D-принтеров. В предложенной автором проекта конструкции также был использован бюджетный двигатель и регулятор оборотов. Таким образом, предлагаемый программно-аппаратный комплекс имеет невысокую себестоимость и простоту создания по в будущем разработанным автором проекта инструкциям.

ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ КРАН И ЕГО ПРИМЕНЕНИЯ НА СУДАХ

Пискарев А.С. (aleksejpiskrev95752@gmail.com),

Школяр Н.Ю. (skolarnikita54@gmail.com)

Научный руководитель: Короткова А.Б. (korotkova@iwtседov.ru)

Институт водного транспорта имени Г.Я. Седова,
филиал ГМУ им. адмирала Ф.Ф. Ушакова, г. Ростов-на-Дону

Аннотация

В работе рассматривается роль гидравлических систем в современном машиностроении и судостроении, а также история развития гидравлики. Особое внимание уделяется судовым гидравлическим кранам и процессу создания модели гидравлического манипулятора из подручных материалов. Практическая часть работы включает описание конструкции, сборки и испытания макета.

Гидравлика – прикладная наука, изучающая движение жидкостей и методы его применения в технике. Применение гидравлики охватывает практически все отрасли: от машиностроения до медицины. Одним из ярких примеров является судовой гидравлический кран-манипулятор.

Гидравлика подразделяется на гидростатику и гидродинамику. В судовой практике используется множество типов гидрокранов. Гидравлические системы эффективны, надежны и экономичны (см. табл. 1).

Таблица 1 – классификация судовых гидравлических кранов

Тип крана	Особенности
Стационарный	Закреплен на одном месте
Палубный	Установлен на палубе
Телескопический	Имеет выдвижные секции
Кран-манипулятор	Шарнирно-сочлененная стрела
Шлюп-балка	Подъем и спуск шлюпок
Козловой	Работает с тяжелыми грузами

Возможно создание модели гидрокрана из простых материалов.

Гидравлика и гидравлическая система, включая гидравлический пресс, являются важными инженерными технологиями, которые позволяют передвигать и преобразовывать большие силы с помощью жидкости. Они имеют широкие применения и обладают рядом достоинств, являются неотъемлемой частью современных промышленных и технических процессов.

Литература

1. Музей фактов. Интересные факты о гидравлике [Электронный ресурс]. URL: <http://muzey-factov.ru/tag/hydraulics> (дата обращения: 01.04.2025).
2. Основы гидравлики [Электронный ресурс]. URL: <http://i.gidrohod.ru/.../Основы%20гидравлики%20часть%201.pdf> (дата обращения: 01.04.2025).
3. Гидравлика [Электронный ресурс]. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Гидравлика> (дата обращения: 01.04.2025).
4. Манипулятор. История появления механизма [Электронный ресурс]. URL: <https://dzen.ru/media/nbp/...> (дата обращения: 01.04.2025).
5. Манипулятор из картона [Электронный ресурс]. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=Ilj5X19dKUM> (дата обращения: 01.04.2025).

ИССЛЕДОВАНИЕ РАЗРАБОТКИ ТЕХНИЧЕСКОГО ИЗДЕЛИЯ «КОНТЕЙНЕР С АВТОМАТИЧЕСКИ ОТКРЫВАЮЩЕЙСЯ КРЫШКОЙ» В СПО

Бедрицкий А.М. (bedrickijartem@gmail.com)

Научный руководитель: Садков А.А. (himik105@mail.ru)

Архангельский колледж телекоммуникаций им. Б.Л. Розинга (филиал)

*Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций
им. проф. М.А. Бонч-Бруевича, г. Архангельск*

Аннотация

Изучение и демонстрация образовательного материала по профилю специальностей: 09.02.01 компьютерные системы и комплексы на профессиональных дисциплинах базируется на выполнении набора лабораторных, практических и самостоятельных работ по проектированию и разработке технического изделия, что в свою очередь является неотъемлемой частью образовательного процесса. Структурировать постановку работ у обучающегося СПО можно формированием индивидуального или группового проекта в рамках дисциплины рассчитанной на выполнение профессиональных компетенций включающих различные виды работ: анализ информационных источников по предметной области, проектирование технического изделия, разработку технического изделия, тестирование и отладку. Примером такого технического изделия является разработка контейнера с автоматической крышкой, открывающейся при приближении объекта и закрывающейся при отдалении.

В настоящее время существует множество технических изделий для автоматизации бытовых процессов. Чем более универсально изделие, тем выше на него цена. Данное изделие позволяет упростить процесс сборки мусора на различных предприятиях, добиться большей совместимости и универсальности управляемых устройств.

Техническое изделие обязано иметь следующий состав конфигурации:

- ультразвуковой дальномер,
- сервопривод,
- отладочная плата Arduino Nano,
- резистор,
- ключ,
- аккумуляторная батарея.

Техническое изделие обязано иметь следующий функционал:

- считывание движения объекта,
- автоматическое открытие крышки контейнера при приближении объекта,
- автоматическое закрытие крышки контейнера при отдалении объекта,

Принцип функционирования технического изделия исходя из электрической схемы:

- на техническом изделии присутствует ультразвуковой датчик движения. Подключен к пинам D6 и D7, через Arduino получает сигнал о движении объекта и отправляет его, в соответствии с полученными данными, происходит открытие крышки с помощью сервопривода;
- сервопривод выполняет функцию открытия и закрытия крышки контейнера. Подключен к цифровому пину D5 и ультразвуковому датчику;
- также к схеме подключен резистор, который необходим для стабильной работы технического изделия. Подключен к проводу, присоединенному к пину D3;
- на схеме также присутствует ключ для переключения состояния включен/выключен технического изделия. Подключен к пинам 5V и D3;
- также для подачи напряжения на схему подключен отдельный источник питания в виде аккумулятора с постоянным напряжением 5V.

На рисунке 1 представлена электрическая схема устройства, созданная в программном обеспечении – Fritzing.

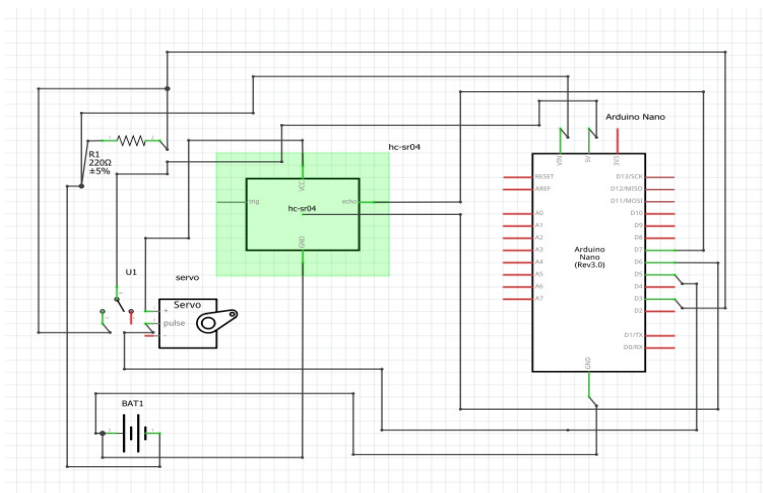


Рис. 1. Электрическая схема технического изделия

На рисунке 2 представлена функциональная схема, сделанная созданная в программном обеспечении - Fritzing, на которой показано расположение элементов на, а именно: ультразвуковой датчик (HC-SR04), ключ, резистор на 1кОм, сервопривод MG90S, Arduino Nano v3, аккумуляторная батарея 5V.

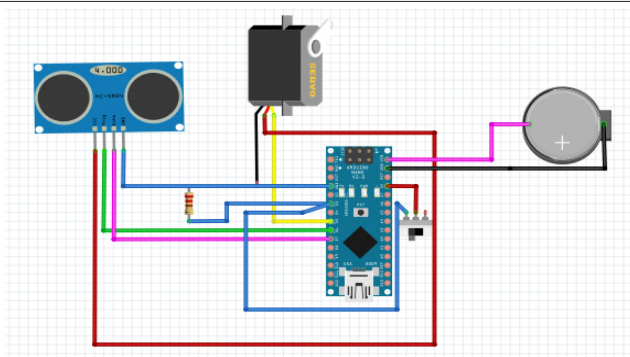


Рис. 2. Функциональная схема технического изделия

Данный пример, позволит сформировать набор тематик в рамках профессиональных дисциплин, включающих данные работы, а также разработать автоматизированное техническое устройство на базе отладочной платы ARDUINO. Завершением работы над проектом будет не только закрепленные умения на практических и лабораторных работах, но и техническое изделие, а также развитие у обучающегося коммуникативных качеств в рамках самостоятельного обучения и правильного распределения времени на подготовку к учебе.

Литература

1. Краус М.В. Измерительные информационные системы: руководство. Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2020. С. 310.
2. Овчеренко, В. А. Периферийные устройства информационных систем: физические принципы организации и интерфейсы ввода-вывода: учеб. пособие. Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2018. С. 75.
3. Петин В.А. Проекты с использованием контроллера Arduino: руководство. Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2014. С. 443.

ИССЛЕДОВАНИЕ РАЗРАБОТКИ ТЕХНИЧЕСКОГО ИЗДЕЛИЯ «СИСТЕМА ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ» В СПО

Зыков Н.О. (nikita.zikov8@hotmail.com)

Научный руководитель: Садков А.А. (himik105@mail.ru)

*Архангельский колледж телекоммуникаций им. Б.Л. Розинга (филиал)
Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций
им. проф. М.А. Бонч-Бруевича, г. Архангельск*

Аннотация

Изучение и демонстрация образовательного материала по профилю специальностей: 09.02.01 компьютерные системы и комплексы на профессиональных дисциплинах базируется на выполнении набора лабораторных, практических и самостоятельных работ по проектированию и разработке технического изделия, что в свою очередь является неотъемлемой частью образовательного процесса. Структурировать постановку работ у обучающегося СПО можно формированием индивидуального или группового проекта в рамках дисциплины рассчитанной на выполнение профессиональных компетенций, включающих различные виды работ: анализ

информационных источников по предметной области, проектирование технического изделия, разработку технического изделия, тестирование и отладку. Примером такого технического изделия является система измерения температуры со звуковым оповещением в случае превышении указанной нормы.

В настоящее время существует множество различных систем измерения температуры. Большинство из них предназначены для конкретных задач или условий эксплуатации. Существуют и более универсальные модели, однако их стоимость часто оказывается неоправданно высокой. Данное изделие позволяет контролировать допустимую температуру для тех или иных условий работы, а также позволяет добиться большей безопасности в рабочем помещении.

Техническое изделие обязано иметь следующий состав конфигурации:

- температурный датчик (DS18B20);
- пьезодинамик (KY-006 Buzzer);
- отладочная плата Arduino Nano;
- резисторы (в количестве 2 шт.);
- внешний источник питания;
- LCD-дисплей 1602 (с интерфейсом I2C).

Техническое изделие обязано иметь следующий функционал:

- считывание температуры внешней среды с помощью датчика;
- отображение данной температуры на LCD дисплее;
- автоматическое звуковое оповещение при превышении заданной верхней или нижней границы температуры.

Принцип функционирования технического изделия исходя из электрической схемы:

- на техническом изделии присутствует датчик температуры, подключен к пинам D2, GND и 5V, через Arduino считывает температуру внешней среды и отправляет сигнал, при превышении заданных границ температуры происходит звуковое оповещение;
- пьезодинамик выполняет функцию оповещения при нарушении режима температуры, подключен к цифровому пину D8 и RXO;
- также к схеме подключены два резистора, которые необходимы для стабильной работы технического изделия. Встроены в схему подключения датчика температуры;
- на схеме также присутствует LCD-дисплей необходимый для вывода информации о текущей температуре в цифровом виде, подключен к пинам A4, A5, 5V и GND;
- также для подачи напряжения на схему подключен внешний источник питания в виде аккумулятора (или его аналог) с постоянным напряжением 5V.

На рисунке 1 представлена электрическая схема устройства, созданная в программном обеспечении – KiCad.

На рисунке 2 представлена функциональная схема, сделанная созданная в программном обеспечении - Fritzing, на которой показано расположение элементов, а именно: Температурный датчик (DS18B20), резисторы на 1кОм, пьезодинамик (KY-006), Arduino Nano v3, LCD-дисплей с платой I2C.

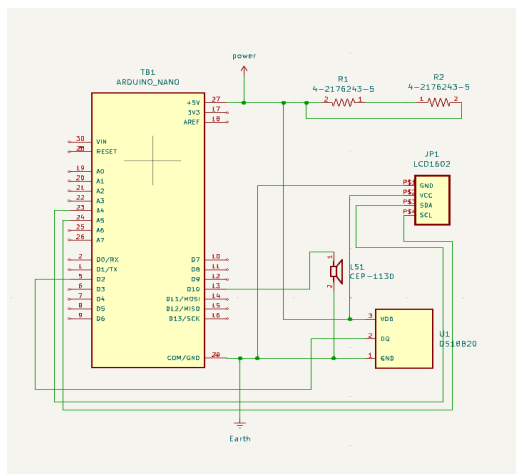


Рис. 1. Электрическая схема технического изделия

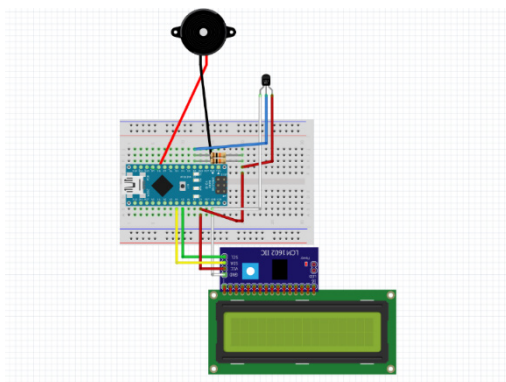


Рис. 2. Электрическая схема технического изделия

Данный пример, позволит сформировать набор тематик в рамках профессиональных дисциплин, включающих данные работы, а также разработать автоматизированное техническое устройство на базе отладочной платы ARDUINO. Завершением работы над проектом будет не только закрепленные умения на практических и лабораторных работах, но и техническое изделие, а также развитие у обучающегося коммуникативных качеств в рамках самостоятельного обучения и правильного распределения времени на подготовку к учебе.

Литература

1. Краус М.В. Измерительные информационные системы: руководство. Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2020. С. 310.
2. Белов А.В. Создаем устройства на Arduino: учебное пособие. Санкт-Петербург: СПбГ, 2022. С. 320.
3. Петин В.А. Проекты с использованием контроллера Arduino: руководство. Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2014. С. 443.

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ МЕХАНИЗМ ВЫДАЧИ СЫПУЧИХ ПРОДУКТОВ И ЖИДКОСТЕЙ

Сидоров М.Д. (sidorov@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 устройства для автоматизации выдачи, точного дозирования и рационального хранения различных сыпучих продуктов и жидкостей. Предложенная разработка поможет упростить работу как в быту на домашней кухне, так и на небольших предприятиях общественного питания.

Представляемый проект ориентирован на создание программно-аппаратного устройства для автоматизации выдачи, точного дозирования и рационального хранения сыпучих продуктов и жидкостей. Актуальность создания обусловлена тем, что 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.

Методологическую основу реализации программно-аппаратного дозатора составляет принцип автоматизированной выдачи необходимого продукта в количестве заранее установленной порции.

Практическая реализация данного принципа включает в себя следующие этапы.

1. Создание эскиза и модели будущего устройства.
2. Разработка 3D-моделей и их печать на 3D-принтере.
3. Проектирование схемы электронных компонентов.
4. Разработка программы для микроконтроллера.
5. Сборка устройства и его настройка.
6. Установка видов сыпучих продуктов и жидкости и размеров порций.
7. Тестовый запуск: выбор продукта и его количества через панель управления и начало выдачи.

Аппаратная часть разработанного устройства включает в себя: управляющий центр на основе Arduino Uno; шаговые двигатели (1,7A): позволяют дозировать жидкость с высокой точностью; Arduino LCD Shield (для взаимодействия с аппаратом и ввода необходимых данных); драйвер шагового двигателя; тензодатчик HX711 для Arduino; сервомоторы для выдачи сухих продуктов; основа для монтажа – с использованием надежного и нетоксичного PLA-пластика.

Конструкция устройства 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. Программа для функционирования микроконтроллера реализована с использованием алгоритмического кода Arduino на Си-подобном языке. В программу заложено, 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.

Функционирование разработанного устройства осуществляется следующим образом:

- при первоначальной настройке устройства пользователь задает размер порций, наименования и позиции используемых сыпучих продуктов;

- в процессе использования пользователь выбирает необходимый продукт и его количество;
- подвижная часть устройства поворачивает до необходимого продукта;
- происходит процесс выдачи и измерение массы и объема выданного продукта;
- после выдачи сыпучего продукта происходит дозирование жидкостей;
- в конце подвижная часть возвращается в первоначальное положение.

Таким образом, создан автономный программно-аппаратный дозатор, реализующий функции автоматизированной выдачи определенного количества сыпучего продукта и жидкости. Он 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. Особенность разработанного устройства заключается в том, что пользователю достаточно лишь выбрать необходимый продукт и его количество в предварительно установленных порциях или в произвольном объеме. Он будет упрощать работу в быту и автоматизировать точную выдачу необходимых продуктов. Также повысится удобство систематизации хранения сыпучих продуктов в одном месте.

СИСТЕМА «УМНЫЙ ДОМ» С ГОЛОСОВЫМ УПРАВЛЕНИЕМ

Сидоров М.Д. (sidorov@lit1537.ru)

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

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

Аннотация

Описываются результаты выполнения проекта по созданию модулей системы «Умный дом» с голосовым управлением для автоматизации выполнения необходимых пользователю повседневных задач. Особенность использования разработанной системы заключается в том, что пользователю достаточно выбрать нужный сценарий на ручном блоке управления или произнести набор необходимых команд, которые считает голосовой блок управления. Предложенная система может быть собрана любым желающим из легко доступных для приобретения материалов и модулей по подготовленным автором проекта инструкциям.

Цель работы – создание нескольких компонентов системы «Умный дом», включая сервер и блоки управления, для автоматизации необходимых пользователю повседневных задач, в том числе на основе голосового управления. Для достижения поставленной цели при выполнении проекта решаются следующие задачи: создание сервера для управления модулями; создание ручного блока управления (РБУ) и модулей; разработка протокола передачи данных между модулями и шифровки данных; создание голосового блока управления (ГБУ); отладка и настройка реализованной системы для качественной и быстрой работы.

Методологическую основу реализации предлагаемой системы «Умный дом» составляет принцип получения и обработки запроса от пользователя для дальнейшего действия.

Практическая реализация данного принципа включает в себя следующие этапы.

1. Проектирование схемы электронных компонентов сервера.
2. Сборка сервера системы «Умный дом».
3. Проектирование схемы РБУ и модулей.

4. Сборка РБУ и модулей.
5. Разработка программы для всех модулей, сервера, РБУ.
6. Разработка и сборка ГБУ.
7. Разработка программы для ГБУ.
8. Тестовый запуск системы, отладка и настройка для улучшения ее работы.

Аппаратная часть разработанного сервера включает в себя:

- управляющий центр на базе микроконтроллерной платы DXL-IoT: обеспечивает управление всех систем сервера, дает доступ к Интернету для получения данных и связи с телефоном;
- модуль часов реального времени – для получения текущего времени;
- радиомодуль – для связи с модулями ГБУ и РБУ;
- модуль памяти SD-Card-Module – для хранения необходимой информации.

Аппаратная часть ручного блока управления включает в себя:

- управляющий центр на базе Arduino Nano: обеспечивает управление РБУ;
- символьный LCD-дисплей – для взаимодействия с РБУ;
- энкодер для ввода от пользователя РБУ;
- модуль часов реального времени – для получения времени;
- радиомодуль для связи с сервером;
- кнопки (2 шт.) – можно запрограммировать под любые задачи.

Аппаратная часть голосового блока управления включает в себя управляющий центр, реализованный на базе одноплатного компьютера Raspberry Pi 4.

Для сервера, РБУ и модулей программа для функционирования микроконтроллера реализована с использованием алгоритмического кода Arduino на Си-подобном языке. Для ГБУ программа реализована на языке программирования Python. При написании программы учитывается, что ГБУ должен обеспечивать ввод запроса от пользователя через голос, его обработку и реализацию, в том числе через отправку команды на сервер системы «Умный дом».

В результате была создана система «Умный дом» с голосовым управлением, помогающая человеку в определенных рутинных задачах. Особенность использования разработанной системы заключается в том, что пользователю достаточно выбрать нужный сценарий на ручном блоке управления или произнести набор команд, которые считает голосовой блок управления. Также пользователь может запросить какую-либо информацию о доме. В результате человек перестанет тратить свое внимание и время на бытовые проблемы, сможет с большей производительностью заниматься более важными делами.

ДОМАШНИЙ ИНСЕКТАРИЙ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА КУЗНЕЧИКОВ В КАЧЕСТВЕ ПРОДУКТА ПИТАНИЯ

Чайкина Д.Н. (Chaikinadar@yandex.ru)

Научный руководитель: Левченко А.А. (Levna@inbox.ru)

Гимназия ДГТУ, г. Ростов-на-Дону

Аннотация

Мировая продовольственная система переживает переломный момент. Рост населения, истощение природных ресурсов и нарастающие последствия изменения климата ставят под

угрозу привычные способы производства пищи. На этом фоне альтернативные источники питания становятся не просто трендом, а необходимостью. Проект создания домашнего инсектария направлен на то, чтобы каждый желающий мог наладить у себя дома устойчивое производство качественного белка. Это решение актуально как для индивидуального потребления, так и для малого предпринимательства в области здорового и экологичного питания. Предлагаемая инициатива отвечает современным вызовам и открывает широкие перспективы для практического применения в быту, образовании и устойчивом сельском хозяйстве.

Домашний инсектарий – это не просто техническая разработка, это шаг к новому мышлению, в котором продовольственная безопасность сочетается с заботой о природе и разумным использованием ресурсов. Кузнечики содержат до 65% полноценного белка, включающего все незаменимые аминокислоты, а также такие важные микроэлементы, как железо, кальций, цинк и витамины группы В, включая В12. При этом для производства одного килограмма белка из кузнечиков требуется в десятки раз меньше воды и корма, чем для получения того же количества белка из говядины или свинины.

Их разведение оказывает минимальное воздействие на окружающую среду и способствует формированию цикличной, устойчивой пищевой системы. Несмотря на потенциал, в России и других странах СНГ отсутствует доступная информация о домашнем разведении насекомых. Кроме того, недостаточно разработаны методики и инфраструктура для создания мини-инсектариев в домашних условиях.

Таким образом, предлагаемая инициатива отвечает современным вызовам и открывает широкие перспективы для практического применения в быту, образовании и устойчивом сельском хозяйстве.

Цель: разработка и организация домашнего инсектария, который позволит устойчиво выращивать кузнечиков в пищевых целях.

Задачи:

1. Проанализировать оптимальные условия содержания кузнечиков.
2. Разработать эффективную структуру инсектария.
3. Составить план ухода, кормления и санитарии.
4. Обучить заинтересованных пользователей методам разведения.
5. Разработать рекомендации по применению продукта в питании.

Биологические особенности кузнечиков

Кузнечики (лат. Caelifera) – это подотряд насекомых из отряда прямокрылых, включающий тысячи видов, распространенных по всему миру. В контексте пищевого производства чаще всего рассматриваются такие виды, как *Locusta migratoria* (саранча перелетная) и *Acheta domesticus* (домашний сверчок, иногда ошибочно относимый к кузнечикам, но по питательным характеристикам очень схожий). Для домашнего разведения в условиях инсектария наилучшим выбором являются неприхотливые виды, устойчивые к различным условиям среды, с коротким жизненным циклом и высокой репродуктивной способностью.

Кузнечики являются исключительно адаптивными организмами. Они могут существовать в различных климатических зонах – от тропиков до умеренного пояса. В дикой природе их популяции могут быстро расти, особенно при наличии достаточного количества растительной пищи. Именно благодаря этой особенности их массовое разведение не требует сложной технологии или узкоспециализированного оборудования (табл. 1).

Таблица 1 – Параметры среды обитания и репродуктивные показатели кузнечиков

Параметр	Значение
Температура комфортного роста	28–32 °С
Средний срок жизни	6–8 недель
Половое созревание	на 3–4 неделе
Откладка яиц	до 100–150 яиц за одну кладку, возможны повторные

Кузнечики травоядные, что значительно упрощает кормление в домашних условиях. Их рацион может состоять из овощей, фруктов, зелени, а также зерновых культур. Это делает их выращивание экономичным и экологичным, поскольку они способны эффективно использовать даже пищевые отходы – остатки листьев, кожуру, ботву и т.д.

По питательным свойствам кузнечики уверенно конкурируют с такими источниками белка, как мясо говядины, курицы и рыбы. Более того, по некоторым показателям они даже превосходят традиционные продукты.

Состав сухого вещества кузнечиков:

- белок: 60–70%;
- жиры: 10–15%;
- клетчатка (хитин): 5–10%;
- углеводы: до 5%.

Кузнечики содержат все девять незаменимых аминокислот, включая лизин, метионин и триптофан, что делает их белок полноценным по спортивным и диетическим стандартам. Кроме того, жиры кузнечиков включают полиненасыщенные жирные кислоты – омега-3 и омега-6, необходимые для работы сердца и мозга.

Минеральный состав также делает их ценным компонентом рациона:

- железо: 5–10 мг/100 г – больше, чем в говяжьей печени;
- кальций: до 100 мг/100 г – сопоставимо с творогом;
- цинк, медь, фосфор, магний – способствуют нормализации обмена веществ;
- по содержанию витамина B12 кузнечики значительно превосходят растительные продукты, что особенно важно для веганов и людей, практикующих растительную диету.

Кузнечики обладают уникальными качествами для применения в биотехнологиях и замкнутых экосистемах. Благодаря высокой конверсии корма (в 12 раз эффективнее, чем у КРС), они идеально подходят для:

- утилизации органических отходов;
- производства биоудобрений из отходов жизнедеятельности;
- замкнутых систем (вертикальных ферм, космических миссий).

Также из хитинового покрова кузнечиков можно извлекать хитозан – природный биополимер с антисептическими и пленкообразующими свойствами. Он применяется в медицине, упаковке, агротехнике и даже в косметике.

Практические преимущества при разведении:

- отсутствие запаха при соблюдении условий чистоты;
- низкий уровень шума в отличие от сверчков;

- высокая выживаемость личинок и молодняка;
- легкость транспортировки и хранения в сухом или замороженном виде.

Благодаря этим характеристикам, кузнечики становятся все более востребованными не только как пищевой продукт, но и как часть устойчивых микроферм и образовательных проектов.

Технология производства

Последовательность этапов:

1. Подготовка инсектария:
 - дезинфекция и установка оборудования;
 - обустройство вентиляции и освещения.
2. Закупка инкубационного материала:
 - яйца или личинки кузнечиков.
3. Создание условий для роста:
 - поддержание влажности 50–70%;
 - температурный режим: 28–32 °С;
 - темное укромное пространство;
 - хорошая вентиляция.
4. Кормление и уход:
 - свежие овощи, зерновые, комбикорм;
 - своевременная уборка отходов.
5. Сбор и переработка:
 - сбор взрослых особей;
 - возможная сушка, перемалывание, приготовление продуктов (чипсы, мука и др.).

Конструкция инсектария

Домашний инсектарий представляет собой пластиковый или стеклянный контейнер с вентиляционными отверстиями и несколькими отсеками:

- основной отсек – для обитания кузнечиков;
- кормовой отсек – доступ к еде и воде;
- сбор отходов – облегчает чистку;
- вентиляция – для предотвращения плесени и перегрева (рис. 1).



Рис. 1. Домашний инсектарий

Также могут быть добавлены системы обогрева и увлажнения воздуха.

Каналы сбыта продукции

1. Онлайн-продажи:

- интернет-магазины, социальные сети, маркетплейсы;
- собственный веб-сайт.

2. Розничные точки:

- эко-магазины;
- супермаркеты (отделы ЗОЖ, органика).

3. Общежит:

- рестораны и кафе с концепцией устойчивого питания;
- участие в кулинарных фестивалях и выставках.

Заключение

Мировая система продовольственного обеспечения находится на пороге серьезных трансформаций. В условиях стремительного роста населения, дефицита ресурсов, экологической нестабильности и повышения запросов к качеству пищи, человечество вынуждено переосмысливать традиционные подходы к сельскому хозяйству. Разведение съедобных насекомых, включая кузнечиков, – это не экзотическая альтернатива, а реальное, научно обоснованное решение, которое может сыграть ключевую роль в формировании устойчивого будущего питания.

В этом контексте домашний инсектарий приобретает особую значимость. Это не просто ферма в миниатюре, а инструмент личной экологической ответственности. Он позволяет каждому человеку стать участником продовольственной революции: производить собственный высокобелковый продукт, снижая нагрузку на окружающую среду. Использование такого инсектария дает возможность внести реальный вклад в сокращение углеродного следа, утилизацию отходов и экономию водных и земельных ресурсов.

Практические преимущества проекта очевидны:

- экологичность: разведение кузнечиков требует в сотни раз меньше воды и кормов по сравнению с мясным животноводством, не приводит к вырубке лесов и почти не выделяет метана;
- устойчивость: благодаря быстрому жизненному циклу и высокой репродуктивности, насекомые обеспечивают стабильное и масштабируемое производство белка;
- питательная ценность: белок кузнечиков сравним с говядиной по качеству, но превосходит ее по содержанию некоторых витаминов, микроэлементов и полезных жиров;
- образовательная ценность: инсектарий может использоваться в школах, кружках, университетах как практический инструмент для изучения биологии, экологии, пищевых наук и предпринимательства;
- экономический потенциал: это может стать началом микро-бизнеса или стартапа, особенно в регионах, где требуется доступ к качественным и недорогим источникам питания.

Кроме того, проект носит глубоко гуманистический и культурный характер. Он помогает преодолевать пищевые предубеждения, развивает критическое мышление и воспитывает ответственное отношение к потреблению. Особенно важно внедрение таких инициатив среди молодежи – самого гибкого и восприимчивого к переменам поколения. Молодые люди,

выращивающие белок у себя дома, – это не фантастика, а реальный путь к продовольственной осознанности и независимости.

Создание домашних инсектариев может стать движением снизу – аналогом городского фермерства, но в новой, компактной и научно обоснованной форме. В условиях урбанизации и ограниченного пространства это решение идеально подходит для городских квартир, общежитий, образовательных учреждений и даже офисов.

Таким образом, проект домашнего инсектария для разведения кузнечиков не только отвечает требованиям времени, но и формирует новую парадигму питания – экологичную, рациональную, устойчивую. Это инициатива, сочетающая в себе научный подход, практическую реализацию и социальную значимость. Она способна изменить представления о еде, ресурсах и нашем месте в пищевой цепи будущего. И, возможно, именно с таких небольших шагов – как собственный инсектарий на подоконнике – начнется переход к разумной, устойчивой и справедливой системе питания на планете.

3D–моделирование

СОЗДАНИЕ 3D-МОДЕЛИ НАСТОЛЬНОГО ВЕНТИЛЯТОРА**Алимуллаев Е.А. (natalivoronezh@mail.ru)****Научный руководитель: Прилуцкая Л.В. (l.v.prilutskaya@gmail.com)***МБОУ «СОШ №38 с УИОП им. Е.А. Болховитинова», г. Воронеж***Аннотация**

В статье описан процесс разработки 3D-модели портативного USB-вентилятора для печати на 3D-принтере. Рассмотрены ключевые этапы проектирования: корпус, защитная крышка, подставка и пропеллер. Модель создана в КОМПАС-3D с учетом эргономики и безопасности. Проект демонстрирует практическое применение 3D-технологий в быту и образовании.

В современном мире 3D-моделирование и 3D-печать открывают широкие возможности для создания уникальных и функциональных предметов. Одним из таких предметов является настольный вентилятор, который может быть не только полезным, но и отражать индивидуальный стиль своего владельца. Данный проект направлен на разработку 3D-модели вентилятора, которую можно напечатать на 3D-принтере и использовать в повседневной жизни.

Я решил разработать функциональную и эргономичную 3D-модель настольного вентилятора, пригодную для печати на 3D-принтере. Почему именно вентилятор? В теплое время года в любом помещении достаточно жарко и душно. Стационарные кондиционеры охлаждают воздух, но, если находишься в радиусе их действия. А если на улице?

Подумав, я выделил ряд преимуществ для своей модели:

1. Портативность – компактные размеры позволяют легко брать его с собой в школу, на прогулку или в поездку.
2. Энергоэффективность – работает от USB или powerbank, что делает его экономичным и удобным в использовании.
3. Индивидуальность – возможность выбрать уникальный дизайн и цвет, отражающий личные предпочтения.
4. Безопасность – крышка защищает пользователя от контакта с лопастями, что особенно важно для детей.
5. Комфорт – обеспечивает приятную прохладу в жаркие дни, улучшая самочувствие.

Следующим шагом я выделил несколько задач, выполнение которых позволит грамотно и качественно воплотить мою идею в жизнь:

1. Разработать концепцию модели, включая дизайн, крепление подставки и способ установки мотора.
2. Выбрать оптимальное программное обеспечение для 3D-моделирования, учитывая его доступность и удобство использования.
3. Создать детализированную 3D-модель вентилятора на основе набросков и чертежей.
4. Проверить модель на соответствие техническим требованиям (например, размеры пропеллера, устойчивость подставки).
5. Подготовить модель для печати, учитывая особенности 3D-принтера.

Этот проект также демонстрирует, как современные технологии могут быть применены для решения бытовых задач, что делает его актуальным для изучения в рамках школьной программы.

Для реализации проекта я использовал следующее оборудование и ПО:

1. Компьютер с достаточной производительностью для работы с 3D-графикой;
2. Программа для 3D-моделирования: КОМПАС-3D (выбрана за интуитивно понятный интерфейс и поддержку русского языка);
3. 3D-принтер для печати готовой модели.

Остановлюсь на основных этапах создания модели.

Разработка основной части. Первым я начал делать основную часть, на которой в дальнейшем будет крепиться мотор. Создана базовая деталь. Учтены размеры мотора и способ его фиксации (рис. 1).

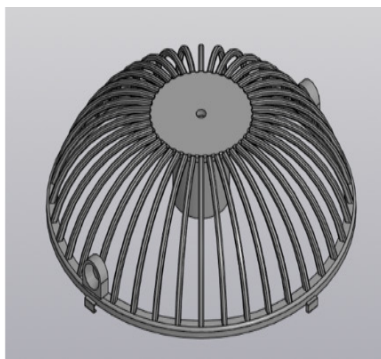
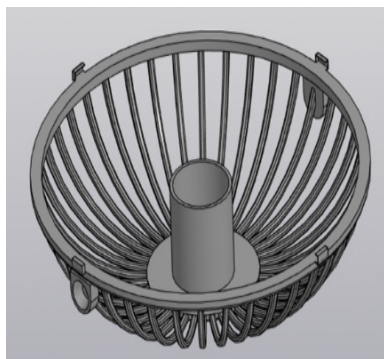


Рис. 1.

Моделирование защитной крышки. Смоделировал и разработал крышку, которая предотвращает контакт с лопастями. Особое внимание уделено креплению без использования клея (например, защелки или винты) (рис. 2).

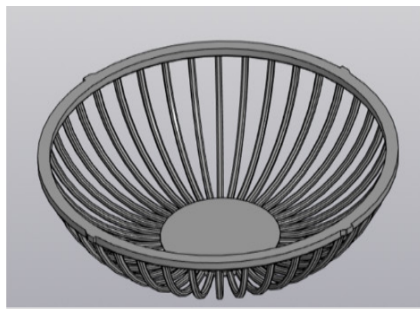
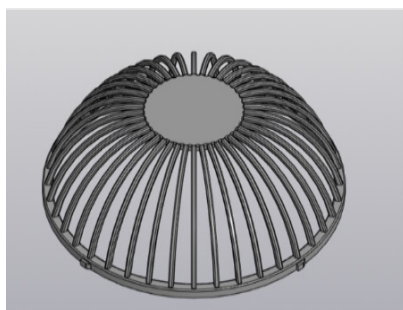


Рис. 2.

Создание подставки. Спроектирована устойчивая подставка, обеспечивающая удобное размещение вентилятора на столе. Учтены угол наклона и баланс (рис. 3).

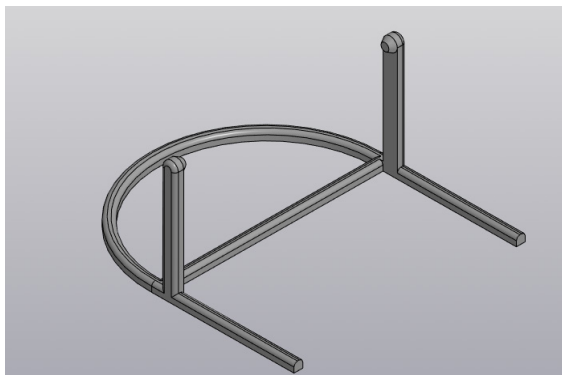


Рис. 3.

Проектирование пропеллера. Последняя деталь – это пропеллер размеры которого я подгонял под диаметр внутренней части крышки, чтобы избежать трения и обеспечить эффективную работу (рис. 4).

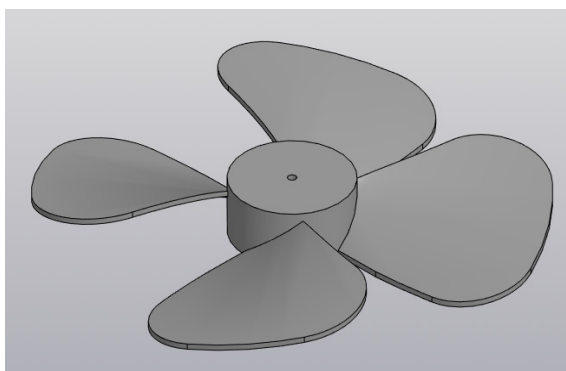


Рис. 4.

В ходе работы была успешно создана 3D-модель настольного вентилятора, готовая для печати. Этот проект показал, как современные технологии позволяют реализовывать творческие идеи и создавать полезные предметы своими руками.

Планы на будущее:

1. Печать модели на 3D-принтере и тестирование ее функциональности.
2. Улучшение дизайна (например, добавление регулировки скорости вращения).
3. Исследование возможности использования экологичных материалов для печати.

Проект по созданию 3D-модели настольного вентилятора стал ценным опытом, объединившим знания из информатики, физики, математики и дизайна. Он демонстрирует, как школьники могут применять современные технологии для решения практических задач. В будущем такие проекты могут стать основой для более сложных и инновационных разработок.

3D–КАРТА ГОРОДА ТРОИЦКА

Гусева А.Д. (Orinapoimeniandrew@yandex.ru)

АНО ПО «Московский областной колледж информации и технологий», г. Подольск

Белов А.С.

Московский Художественный промышленный институт, г. Москва

Альцагирова А.Р. (fjigsdhpfigseh@yandex.ru)

ГБПОУ ОК «Юго-Запад», г. Москва

Научный руководитель: Комлев П.В. (bytic@bytic.ru)

Фонд новых технологий в образовании «БАЙТИК», г. Москва г.о. Троицк

Аннотация

Проект 3D карты города Троицка направлен на создание интерактивной модели, которая позволит пользователям исследовать город в трехмерном формате. Пользователи могут взаимодействовать с картой, получая информацию о памятных объектах, их истории. Это делает карту полезным инструментом для студентов, туристов и жителей города, желающих лучше узнать о его образовательной инфраструктуре и достопримечательностях.



Рис. 1. 3D-карта городского округа Троицка города Москвы

СПОСОБЫ 3D-МОДЕЛИРОВАНИЯ И СОЗДАНИЕ ТОЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ: ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ

Березкин Т.К. (Timka-tr-tr@mail.ru)

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

ГАПОУ МО «Подмосковный колледж "Энергия"», г. Реутов, Московская обл.

Аннотация

Данная статья может помочь людям, которые только столкнулись с 3D-моделированием на практике, и не знают о различиях в методах построения моделей. Далее автор рассматривает методы моделирования, области их применения, и приводит сравнения функционала.

Технологическое моделирование является важнейшим этапом в разработке новых продуктов, инженерных решений и производственных процессов. Современные методы 3D-моделирования позволяют создавать как высоко детализированные визуальные модели, так и точные технологические прототипы, отвечающие строгим требованиям по геометрической точности и функциональности, которые находят применение в проектировании, производстве, автоматизации и других сферах.

Цель проекта: исследовать способы 3D-моделирования и программы для создания моделей, сравнить их.

Методы 3D моделирования:

1. Параметрическое моделирование (Parametric Modeling). Этот метод основан на использовании параметров и уравнений для определения формы объекта. Он широко применяется в CAD-системах, таких как SolidWorks, AutoCAD и Fusion 360. Основное преимущество – легкость внесения изменений и автоматизация процесса проектирования. Точные модели могут быть созданы за счет определения размеров, допусков и инженерных ограничений.

2. Моделирование на основе сканов (Reverse Engineering). Технология включает использование 3D-сканеров для захвата геометрии реальных объектов. Полученные облака точек обрабатываются в специальных программных средах для создания точных моделей. Это особенно актуально при восстановлении или ремонте сложных механических деталей, где исходные чертежи отсутствуют.

3. Битумное моделирование и моделирование по скелету (Mesh Modeling). Подходит для создания сложных органических форм и художественных моделей, используется в программах Blender, ZBrush и Maya. Для точного технологического моделирования этот метод требует дополнительных операций для повышения точности.

4. Качественное САД моделирование с использованием упрочнений и симуляций. В этом подходе применяются аналитические методы, метода конечных элементов (FEM), и другие численные методы для имитации поведения объекта при различных условиях. Это обеспечивает создание моделей, максимально приближенных к реальности для инженерных расчетов.

Создание точных технологических моделей.

Для обеспечения высокой точности технологических моделей необходимо учитывать:

- Допуски и толерансы – их внедрение позволяет моделям учитывать реальные параметры изготавливаемых деталей.
- Использование облаков точек – обеспечивают детальную репрезентацию физических объектов.
- Калибровка и настройка сканеров – позволяют повысить качество данных.

- Автоматизация процессов моделирования – с помощью скриптов и программных макросов для уменьшения ошибок.

Практическое применение:

- Проектирование и прототипирование. Быстрое создание виртуальных моделей для предварительной оценки конструкции и проведения симуляций.
- Производство с помощью аддитивных технологий. Создание прототипов и деталей сложной формы. Точные модели позволяют минимизировать отходы и повышать качество конечного продукта.
- Ремонт и восстановление. Восстановление деталей по сканам ускоряет процесс ремонта сложных механизмов.
- Обеспечение качества. Верификация изготовленных деталей по сравнению с технологической моделью, контроль допусков и дефектов.
- Образование и обучение. Визуализация сложных процессов и изделий для обучения специалистов.

Популярные программные средства моделирования

Рассмотрим основные популярные программы, используемые в технологическом моделировании, и их характеристики (табл. 1).

Таблица 1 – Программные средства моделирования

Название	Методы моделирования	Точность	Применение	Плюсы	Минусы
AutoCAD	Параметрическое, 2D/3D моделирование	Высокая для технических чертежей	Конструкторская документация, технологические схемы	Широкое использование, интеграция с инженерными наборами	Меньше подходит для органических форм, требует опыта
SolidWorks	Параметрическое моделирование	Очень высокая	Машиностроение, технологические прототипы	Высокая точность, инструменты для анализа	Стоимость, сложность для новичков
CATIA	Параметрическое, поверхностное, скульптинг	Высокая	Аэрокосмическая, автомобильная промышленность	Мощные инструменты для сложных форм	Высокая сложность и стоимость
Blender	Скульптинг, моделирование из нуля, фотограмметрия	Средняя/ высокая (зависит от модели)	Органические формы, визуализация, прототипы	Бесплатный, мощные инструменты визуализации и скульптинга	Сложнее в освоении, менее ориентирован на точность
Geomagic Freeform	Скульптинг, моделирование по скану	Очень высокая для технологических моделей	Создание прототипов из сканов, быстрый прототипинг	Интуитивное управление, хорошая точность	Высокая стоимость, требует сканеры
Agisoft Metashape	Фотограмметрия	Высокая, зависит от фотографий	Воссоздание реальных объектов, геомоделирование	Автоматизация, хорошая детализация	Требует качественных исходных изображений

Далее представлена оценка методов моделирования по пяти критериям (табл. 2).

Таблица 2 - Сравнение методов моделирования для технологических целей

Критерий	Параметрическое моделирование	Модель из сканирования	Скульптинг	Фото- и фотограмметрия
Точность	Очень высокая (при правильной настройке)	Максимальная (при качественном скане)	Средняя/высокая (с depending on tools)	Высокая, но зависит от исходных данных
Скорость создания	Быстрый для известных геометрий	Средняя+ (после сканирования)	Медленная (требует доработки)	Быстрая при наличии хороших фото
Автоматизация	Высокая (машинное моделирование)	Высокая	Низкая	Высокая (автоматический генератор)
Требования к подготовке	Высокие (чертежи, параметры)	Требуются сканеры, подготовка данных	Высокий уровень художественного мастерства	Требуется хорошее оборудование и условия съемки
Применение	Технические чертежи, прототипы, автоматизация производства	Реальные объекты, быстрый прототип	Художественное моделирование, органика	Воссоздание исторических объектов, терморегенерация

Вывод

Для создания точных технологических моделей используются разнообразные методы моделирования, от классического параметрического CAD до сканирования и фотограмметрии.

Выбор подходящего способа зависит от целей проекта, требований к точности, доступных ресурсов и особенностей объекта. В области промышленного моделирования чаще применяются CAD-системы (AutoCAD, SolidWorks, CATIA), обеспечивающие высокую точность и контроль.

Скульптинг и фотограмметрия находят применение в органическом моделировании и восстановлении реальных объектов, позволяя быстро получить достаточно точные модели. В будущем интеграция автоматизированных сканеров и AI-технологий обещает еще больше повысить эффективность и точность технологического моделирования.

Литература

- ГОСТ Р ИСО 10303-242-2019 Системы автоматизации производства и их интеграция.
- Основные виды 3D моделирования. [Электронный ресурс]. URL: <https://webmastersam.ru/3d-modelirovanie-vidy.html> (дата обращения 26.05.2025).
- ТОП-50 популярных программ для 3D-моделирования (Обзор платных и бесплатных 3D-программ) [Электронный ресурс]. URL: <https://gclnk.com/5yOabkwc> (дата обращения 26.05.2025).

СОЗДАНИЕ 3D-МОДЕЛИ ПОЛЕВЫХ МЕДИЦИНСКИХ НОСИЛОК**Боронин Д.А. (b.dim.a@yandex.ru)****Научный руководитель: Терехова Н.В. (alter62@mail.ru)***ГБОУ «Школа №1245», г. Москва***Аннотация**

На данный момент медицина в городах России, как правило, находится на высоком уровне. Одной из ее важнейших черт является доступность. Для транспортировки малоподвижных, тяжелобольных или травмированных пациентов используют машины скорой помощи, доставляющие их в медицинские учреждения. В городских условиях такой способ транспортировки, безусловно, является очень эффективным и используется повсеместно, но в условиях боевых действий приходится использовать медицинские носилки. А так как большинство носилок ручного типа предназначены для использования двумя и более людьми, их применение создает проблему нехватки медиков. Именно для решения этой проблемы и предназначены «полевые медицинские носилки». В статье рассказывается о процессе создания 3D-модели медицинских носилок, предназначенных для использования на пересеченной местности.

Цель работы: создание 3D-модели медицинских носилок каркасного типа, оснащенных двумя колесами для облегченной транспортировки раненых.

Задачи работы:

1. Изучить историю медицинских носилок, их виды.
2. Выявить недостатки каждого из них.
3. Разработать 3D-модель медицинских носилок, предназначенных для использования одним человеком на пересеченной местности.

Носилки – это определенное оборудование, предназначенное для перемещения различных предметов или людей в помещении, транспортных средствах, а также вне их [1]. Носилки чаще всего классифицируют по типу их каркаса. Они бывают бескаркасными, каркасными и корзиночного типа [2] (рис. 1). Каждый из этих типов носилок имеет свои недостатки: для транспортировки пострадавшего на бескаркасных носилках нужно как минимум 4 человека, каркасные носилки позволяют перемещать человека только двум медикам, а носилки корзиночного типа имеют большой вес и из-за этого практически не используются при перемещении без использования различных видов транспорта.



Рис. 1. Виды носилок

После рассмотрения разных видов носилок необходимо занести преимущества и недостатки каждого из них в сравнительную таблицу, где темно-серым цветом обозначены недостатки конструкции, светло-серым цветом – неоднозначные характеристики и отсутствие цвета – преимущества (таблицы 1 и 2).

Таблица 1 Сравнение характеристик разных типов носилок (Ч. 1)

Тип	Масса (~кг.)	Количество носильщиков	Размер (Д*Ш) (~см.)	Прикладываемая сила (при массе пациента ~80 кг.)
Бескаркасные носилки	1	Четыре и более	175*110	202,5 Н./чел.
Каркасные носилки	5	Два и более	210*55	425 Н./чел.
Корзиночные носилки	9 - 14	Два и более	215*65	445-470 Н./чел.

Таблица 2 Сравнение характеристик разных типов носилок (Ч. 2)

Тип	Скорость оказания помощи	Проходимость	Удобство хранения
Бескаркасные носилки	Неудобная переноска	Низкая проходимость носильщиков	Складные
Каркасные носилки	Удобная переноска	Низкая проходимость носильщиков	Не складные
Корзиночные носилки	Удобная переноска	Высокая проходимость только с транспортом	Складные или нескладные

Подготовка характеристик и описания конструкции носилок

Исходя из краткого анализа разных видов конструкции носилок, приведенного выше, можно сказать, что полевые носилки должны относиться к каркасному типу конструкции, несущие элементы которого будут изготовлены из алюминия. Это обусловлено необходимостью крепления колес и равномерного распределения нагрузки между ними и медиком. В качестве колес в конструкции будут использоваться колеса, предназначенные для садовых тачек, так как они устойчивы к боковым нагрузкам, и за счет наличия в их шинах воздушной камеры достаточного объема, возможно обеспечение амортизации неровностей. Так же можно рассмотреть возможность использования конструкции ходовой части модели, позволяющей перемещать человека строго горизонтально. Такие конструкции существуют, но для наших задач их использование нецелесообразно в силу их большой стоимости и веса, которые являются для нас одними из определяющих характеристик конструкции носилок. В качестве материала, натянутого на носилки, будет использована брезентовая ткань, применяемая и в других видах носилок. Фиксироваться пострадавший будет с помощью специальных ремней, которые также активно применяются во всех остальных видах носилок.

Для создания 3D-модели носилок использовалась программа САПР «КОМПАС-3D V22-учебная версия». В результате создания отдельных деталей и их объединения в сборку с использованием болтов «Болт М10х22 (S16) ГОСТ 15589-70» и гаек «Гайка 2М10-6Н ГОСТ 15522-70» была получена 3D-модель медицинских носилок, предназначенных для использования в полевых условиях, в формате «.a3d» (рис. 2 и 3).

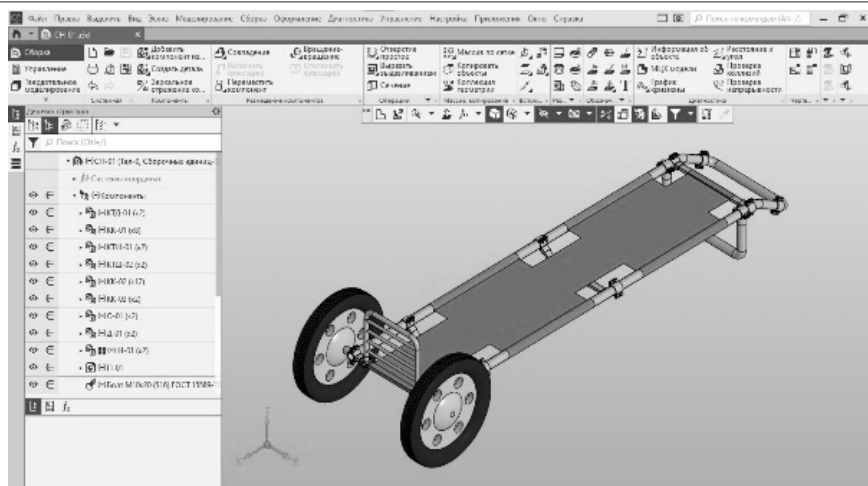


Рис. 2. 3D-модель полевых носилок

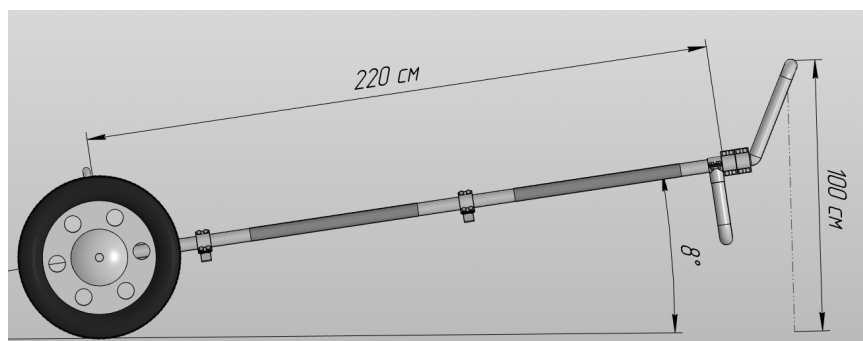


Рис. 3. Вид 3D-модели полевых носилок с нанесенными габаритными размерами, а также углом наклона носилок при транспортировке

Данные носилки могут активно использоваться в военной медицине и при эвакуации большого количества пострадавших вдали от населенных пунктов. Использование такой конструкции позволит сократить необходимое количество медиков для перемещения одного человека, тем самым увеличив количество людей, которых они смогут спасти за то же время.

Литература

1. Что такое носилки? [Электронный ресурс]. URL: https://ru.ruwiki.ru/wiki/Носилки#Медицинские_носилки (дата обращения: 08.02.2025).
2. Классификация носилок. [Электронный ресурс]. URL: <https://en.wikipedia.org/wiki/Stretcher> (дата обращения: 09.02.2025).

**СТАРТУЕМ В НАУКУ:
3D-МОДЕЛЬ РАКЕТЫ-НОСИТЕЛЯ «СПУТНИК»**

Бурая Д.С. (skburaya@gmail.com),

Научный руководитель: Иванова Н.В. (ivanovanatali30@gmail.com)

ГБОУ «Школа № 1694 «Ясенево» им. П.М. Фитина, г. Москва

Аннотация

Проект по созданию 3D-модели ракеты-носителя «Спутник» направлен на развитие интереса к космосу и образовательным инициативам. Основная цель – разработка точной модели для учебных целей. Этапы проекта включали исследование конструкции ракеты, создание 3D-модели в CAD-программах и печать на 3D-принтере. Модель была разработана с акцентом на точность и фотореалистичную визуализацию. Она была успешно напечатана на 3D-принтере «Creality Ender 3» из PLA-пластика. Результаты показали высокую точность модели, что позволяет использовать ее в образовании, углубляя знания школьников в физике и инженерии и развивая навыки работы с CAD и 3D-печатью.

Создание 3D-модели ракеты-носителя «Спутник» является важным шагом в образовании и инженерии, особенно в условиях растущего интереса к космическим исследованиям. Образовательные возможности: 3D-моделирование углубляет знания школьников в физике и инженерии, помогая лучше понять принципы работы ракет.

Практическое применение: модель позволяет изучать теорию на практике и демонстрирует современные технологии 3D-печати.

Развитие навыков: проект развивает навыки работы с CAD-программами и 3D-печатью, что件лезно для будущей карьеры школьников.

Интерес к космосу: «Спутник» как первый запущенный в космос объект символизирует начало космической эры и вдохновляет на изучение науки.

Таким образом, создание 3D-модели «Спутника» объединяет теорию и практику, развивает образовательные инициативы и вдохновляет новое поколение инженеров

Основной целью проекта является разработка точной 3D-модели ракеты-носителя «Спутник» для дальнейшего использования в образовательных целях и практических занятиях.

Задачи проекта

1. Изучить конструкцию ракеты-носителя «Спутник» и ее технические характеристики.
2. По чертежам создать 3D-модель ракеты в CAD-программе.
3. Реализовать печать модели на 3D-принтере.

Проект по созданию 3D-модели ракеты-носителя «Спутник» был реализован в несколько этапов, каждый из которых сыграл ключевую роль в успешном завершении работы. На первом этапе была проведена глубокая исследовательская работа. Мы изучили историю ракеты-носителя «Спутник», ее технические характеристики и особенности конструкции. Для этого на специализированных сайтах были скачаны чертежи и схемы (рис. 1), что позволило получить точные данные для дальнейшей работы.

На втором этапе была разработана 3D-модель ракеты-носителя с использованием программного обеспечения КОМПАС (рис. 2).

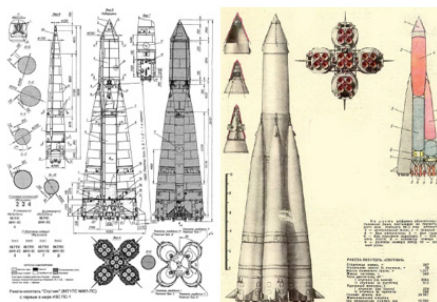


Рис. 1. Чертежи ракеты-носителя «Спутник»

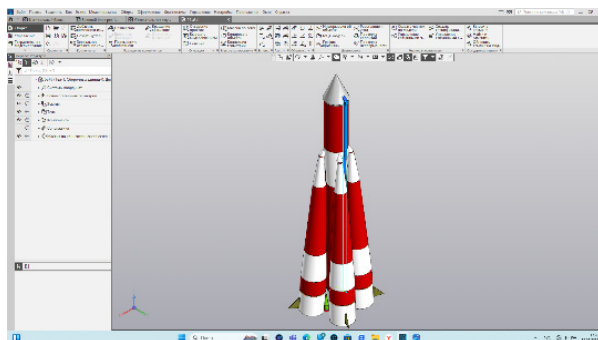


Рис. 2. Чертежи ракеты-носителя «Спутник»

Процесс включал в себя тщательную проработку всех деталей, чтобы модель как можно точнее соответствовала оригиналу. Мы уделили особое внимание геометрии и пропорциям, что является важным для дальнейшего этапа. В приложении Artisan Rendering для создания фотореалистичных изображений в системе КОМПАС-3D я назначила деталям материалы, фактуры и рельефность, а также подобрала фон и освещение для будущего изображения (рис. 3).

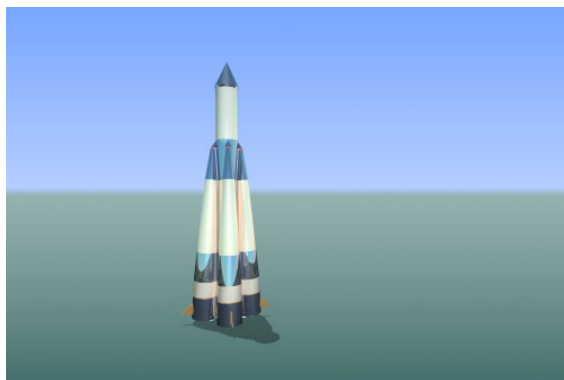


Рис. 3. Визуализация ракеты-носителя

На третьем этапе была осуществлена печать модели на 3D-принтере «Creality Ender 3» с использованием подходящих материалов. Мы выбрали пластик PLA, который обеспечил долговечность готовой модели. С помощью программы Cura был создан G-код для печати. Печать прошла успешно, и мы получили физический объект, который можно было оценить (рис.4).

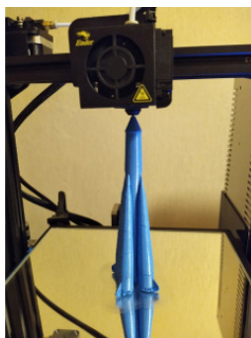


Рис. 4. Модель ракеты-носителя

Проект по созданию 3D-модели ракеты-носителя «Спутник» успешно достиг поставленных целей. Модель продемонстрировала высокую степень точности и детализации, что позволяет использовать ее в образовательных целях. Полученные навыки в 3D-моделировании и понимание конструкции ракеты станут полезными для дальнейшего изучения космической техники и инженерии.

Литература

1. КОМПАС-3D учебная версия [Электронный ресурс] // ООО «АСКОН – Системы проектирования». 2025. URL: <https://kompas.ru/kompas-educational/about/> (дата обращения: 02.06.2025).
2. Полезные онлайн-карты, схемы и таблицы для учебы и работы [Электронный ресурс] // Портал PwCalc.ru. 2025. URL: <https://pwwcalc.ru/blueprints/stroenie-rakety-chertezh> (дата обращения: 02.06.2025).
3. Artisan Rendering. Система фотореалистичного рендеринга для КОМПАС-3D [Электронный ресурс]. URL: https://edu.ascon.ru/source/info_materials/2014_-_02-artisan-rendering-rukovodstvo-polsovatelya.pdf (дата обращения: 02.06.2025).

ГАРМОНИЯ ФОРМ: 3D-ИНТЕРПРЕТАЦИЯ «КРУГОВ В КРУГЕ» КАНДИНСКОГО

Волкова В.Р. (vol2742@yandex.ru)

Научный руководитель: Иванова Н.В. (ivanovanatali30@gmail.com)

ГБОУ «Школа № 1694 «Ясенево» им. П.М. Фитина, г. Москва

Аннотация

Проект «Гармония форм: 3D-интерпретация «Кругов в круге» Кандинского» объединяет современные технологии проектирования и искусство для украшения городских пространств. Арт-объекты являются элементами городского ландшафта, способствующими его

эстетической и культурной ценности. Данный проект демонстрирует потенциал российских автоматизированных систем проектирования (САПР) программы Компас-3D в создании уникальных форм и обеспечивает взаимодействие между искусством и инженерией.

В последние годы в Москве активно развивается культурная жизнь, включая выставки, арт-мероприятия и фестивали. В 2024-2025 годах запланировано множество выставок, посвященных современному искусству и классическим мастерам, что создает благоприятную среду для внедрения инновационных проектов, таких как 3D-интерпретация работ Кандинского. Одним из примеров является фестиваль «Здесь и Сейчас» и «Лето в Москве». Использование 3D-моделирования и интерпретации классических произведений искусства позволяет привлечь новую аудиторию, особенно молодежь, и создать уникальный опыт взаимодействия с искусством.

Арт-объекты становятся важным компонентом городской инфраструктуры, улучшая ее эстетику и культурное значение. Реализация проекта позволяет показать потенциал Компас-3D в создании уникальных форм и выступает площадкой для соединения искусства и инженерных дисциплин. Главные архитекторы Москвы отмечают рост интереса к таким объектам, подчеркивая их важность для формирования привлекательной городской среды.

Целью проекта является разработка качественной и реалистичной трехмерной модели, пригодной как для технических целей, так и для художественного представления.

Задачи проекта

1. Проанализировать произведения известных художников-абстракционистов и подобрать референсы.
2. Создать модель в ПО КОМПАС и разработать перспективы применения арт-объекта.

Анализ творчества мастеров абстрактного искусства позволил лучше понять особенности формы и цвета, характерные для этого направления. В качестве образца для модели была выбрана картина В. Кандинского «Круги в круге».

«Круги в круге» (1923) – это одна из ключевых работ художника периода Баухауза. Картина отражает его стремление к гармонии и порядку, выраженным через строгие геометрические формы. Основной мотив произведения – серия концентрических кругов разного размера и цвета, расположенных на нейтральном фоне. Эти круги символизируют музыкальную структуру и ритм, которые были важны для художника.

«Круги в круге» считается одной из вершин геометрического абстракционизма и остается ярким примером синтеза науки, философии и искусства в творчестве Кандинского.

Проект был реализован в программе КОМПАС-3D.

КОМПАС-3D является отечественной системой трехмерного проектирования, которая обеспечивает независимость от импортных решений. Эта программа предназначена для решения широкого спектра проектных задач в различных отраслях промышленности, включая строительство, машиностроение и приборостроение.

На начальном этапе проектирования в КОМПАС-3D v21 был импортирован исходный макет картины. Несмотря на кажущуюся простоту, этот этап имел решающее значение для всего проекта. Процесс векторизации растрового изображения выполнялся с помощью стандартных инструментов панели «Геометрия» (рис. 1).

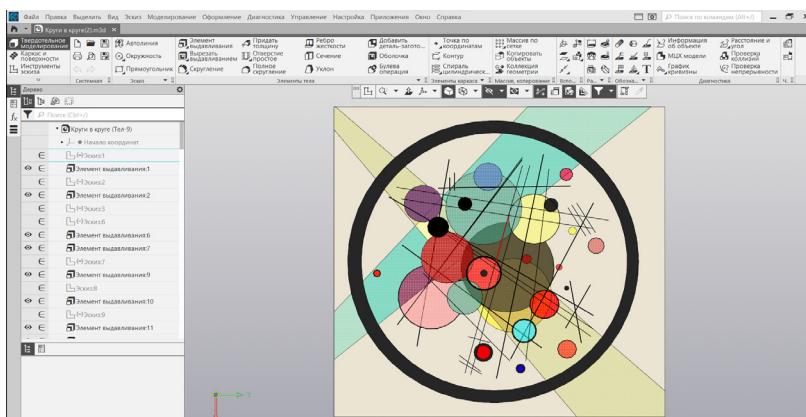


Рис. 1. Арт-объект в ПО КОМПАС (вид сверху)

Импортируя рисунок в рабочую область программы, поэтапно создала объемную модель, включая подложку, цилиндры и прочие компоненты. Особое внимание уделялось технике непрерывного ввода объектов, что существенно ускорило работу и обеспечивало плавные переходы между элементами. При необходимости все дуги автоматически выстраивались касательно к предыдущим линиям, что позволило создать точную твердотельную модель.

Затем последовала сложная стадия раскрашивания элементов, которую пришлось проводить вручную, точно соблюдая оригинальные цвета, чтобы передать оригинальное настроение картины. Это потребовало большой аккуратности и точности, поскольку сохранение оригинального замысла художника имело решающее значение. Был проведен детальный анализ композиции, чтобы подобрать оптимальную цветовую гамму (рис. 2).

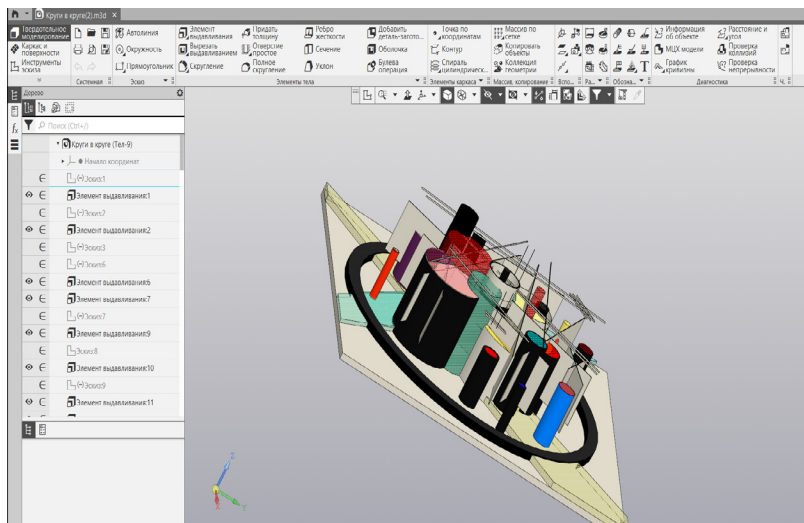


Рис. 2. Арт-объект в ПО КОМПАС (вид под углом)

По завершении всех этапов цветокоррекции модель была полностью готова к презентации и дальнейшему использованию в проектных целях (рис. 3).

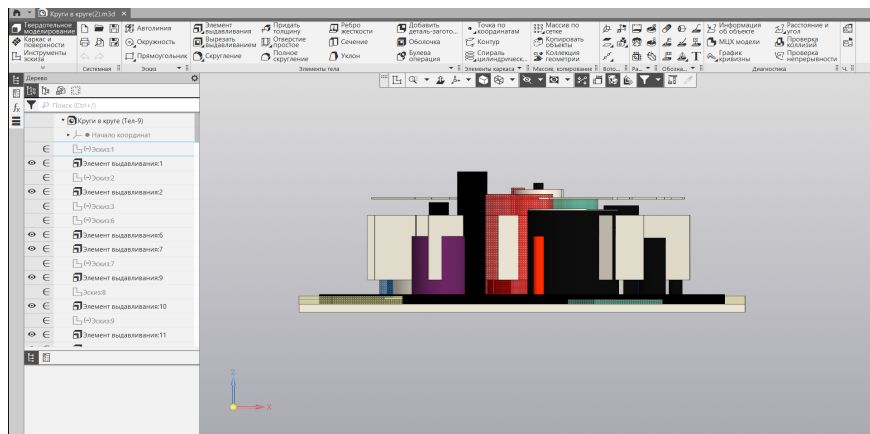


Рис. 3. Завершение работы

Перспективы реализации проекта:

1. В будущем проект может развиваться за счет внедрения современных технологий, таких как дополненная реальность (AR) и виртуальная реальность (VR). Это позволит создать интерактивные экспозиции, где зрители смогут не только наблюдать, но и взаимодействовать с 3D-моделями, погружаясь в мир Кандинского и его абстрактного искусства.
2. Проект может стать основой для создания образовательных курсов и мастер-классов по 3D-моделированию и интерпретации искусства.
3. Учитывая глобальные тенденции к устойчивому развитию, проект может активно внедрять экологические практики. Использование переработанных материалов для создания 3D-инсталляций, а также разработка виртуальных экспозиций, которые не требуют физических ресурсов, могут стать важными аспектами его развития.

Вывод

Таким образом, проект «Гармония форм: 3D-интерпретация «Кругов в круге» Кандинского» имеет множество перспектив для своего развития. Он может стать не только площадкой для визуального восприятия искусства, но и важным инструментом для образования, экологии и культурного обмена, способствуя формированию новой парадигмы взаимодействия с искусством в современном обществе.

Литература

1. Абстракционизм [Электронный ресурс]. URL: https://artchive.ru/encyclopedia/3363~Abstract_art (дата обращения: 06.04.2025).
2. Кандинский В. «Круги в круге» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.wassilykandinsky.ru/work-247.php> (дата обращения: 06.04.2025).
3. Биография Кандинского [Электронный ресурс]. URL: <https://biographie.ru/znamenitosti/vasilij-kandinskij/> (дата обращения: 06.04.2025).
4. КОМПАС-3D: Учебная версия [Электронный ресурс]. URL: <https://kompas.ru/kompas-educational/about/> (дата обращения: 06.04.2025).

5. Фестиваль «Здесь и Сейчас» [Электронный ресурс]. URL: <https://hereandnow.zaryadyepark.ru/> (дата обращения: 06.04.2025).
6. Фестиваль «Лето в Москве» [Электронный ресурс]. URL: <https://moscowseasons.com/festival/summer2024/> (дата обращения: 06.04.2025).

ОТ КАРТИН К ФОРМАМ:

АРТ-ОБЪЕКТ В ДУХЕ МАЛЕВИЧА В ПО КОМПАС-3D

Шувалова Н.А. (nataly.shuvalovca08@gmail.com)

Научный руководитель: Иванова Н.В. (ivanovanatali30@gmail.com)

ГБОУ «Школа № 1694 «Ясенево» им. П.М. Фитина, г. Москва

Аннотация

Проект «Создание арт-объекта в ПО Компас-3D» направлен на интеграцию современных технологий проектирования и искусства для оформления городского пространства. Использование Компас-3D способствует популяризации отечественных систем автоматизированного проектирования (САПР) и повышению квалификации специалистов.

Внедрение системы проектирования «Компас-3D» в МГТУ им. Н.Э. Баумана стало примером импортозамещения после отказа Microsoft от поставок в 2020 году, что способствовало переходу на российские продукты и снижению зависимости от зарубежных технологий.

Арт-объект, как элемент городского ландшафта, обогащает его эстетически и культурно. Проект демонстрирует возможности Компас-3D в создании оригинальных форм и служит платформой для взаимодействия искусства и инженерии.

С 2020 года востребованность арт-объектов в Москве растет, что подчеркивает главный архитектор столицы Сергей Кузнецов, отмечая органичность появления объектов public art. По мнению Анны Носовой, типовые объекты могут стать символами районов и улучшить привлекательность городской среды.

Таким образом, создание арт-объекта в ПО Компас-3D – это не только творческая инициатива, но и стратегически важный проект для развития городской среды, поддержки отечественных технологий и нового подхода к дизайну общественных пространств.

Цель проекта 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. Изучить возможности работы в программе КОМПАС-3D.
2. Изучить творчество художников направления супрематизм. Найти и изучить референсы.
3. Создать модель в программе КОМПАС-3D.
4. Подготовить презентацию, включающую визуализации модели, а также описание процесса разработки и концептуальных идей, лежащих в основе проекта.

В процессе подготовки проекта был проведен детальный анализ творчества художников, работающих в направлении супрематизма, что позволило глубже понять эстетические и концептуальные основы данного направления. Особое внимание было уделено ключевым элементам форм и цветовых решений, характерным для этого стиля.

В качестве исходной модели для создания арт-объекта была выбрана знаменитая картина

Казимира Малевича «Крестьянин в поле», что стало отправной точкой для разработки трехмерной модели. Первым шагом в реализации проекта я импортировал макет картины в рабочее поле программного обеспечения КОМПАС-3D. На основе этого изображения была создана модель, начиная с пояса персонажа. Опираясь на этот элемент, я начертила и выдавила туловище, а затем последовательно добавил другие части тела. В результате была сформирована твердотельная модель персонажа картины, что позволило визуализировать его в трехмерном пространстве.

Следующий этап работы заключался в создании заднего плана и цветовой обработке модели. Каждая грань была окрашена вручную, строго следуя оригиналу, что позволило добиться максимальной схожести с картиной. Этот процесс потребовал внимательности и тщательности, чтобы сохранить художественное выражение и дух произведения (рис.1-2).

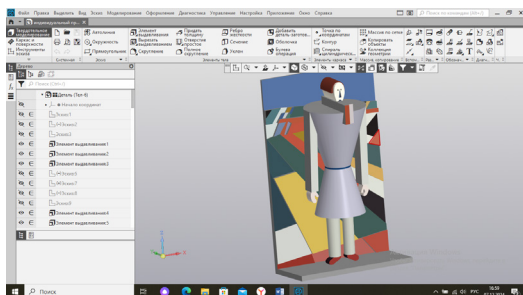


Рис. 1. Арт-объект в ПО КОМПАС



Рис. 2. Фотовизуализация арт-объекта

Создаваемый арт-объект станет уникальным элементом городского ландшафта, способствующим его эстетическому и культурному обогащению. Проект не только демонстрирует возможности КОМПАС-3D в создании сложных и оригинальных форм, но и служит платформой для кросс-дисциплинарного взаимодействия между искусством и инженерией. Это взаимодействие позволит привлечь внимание общественности к важности интеграции технологий в культурные инициативы, подчеркивая роль искусства в современном urban-дизайне и значимость технологических решений в творческих процессах.

Литература

1. КОМПАС-3D: Учебная версия [Электронный ресурс]. URL: <https://kompas.ru/kompas-educational/about/> (дата обращения: 30.04.2025).

2. Не закрытый музей: как public art меняет лицо Москвы [Электронный ресурс]. URL: <https://news.rambler.ru/community/45251249-ne-zakrytyy-muzey-kak-public-art-menyayet-litso-moskvy/> (дата обращения: 30.04.2025).
3. Новости официального сайта Мэра Москвы [Электронный ресурс]. URL: <https://www.mos.ru/news/> (дата обращения: 30.04.2025).
4. После демарша Microsoft «Бауманка» перешла с зарубежного софта на российскую САПР [Электронный ресурс]. URL: https://www.cnews.ru/news/top/2022-04-04_baumanka_pereshla_s_zarubezhnyh (дата обращения: 30.04.2025).
5. Приложение ibisPaint [Электронный ресурс]. URL: <https://ibispaint.com/about.jsp?lang=ru> (дата обращения: 30.04.2025).
6. Супрематизм [Электронный ресурс]. URL: <https://www.culture.ru/s/slovo-dnya/suprematism/> (дата обращения: 30.04.2025).

ВЕРТОЛЕТНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА В КОМПАС-3D

Эйзерли Я.П. (yaromir.eatherly@gmail.com)

Научный руководитель: Иванова Н.В. (ivanovanatali30@gmail.com)

ГБОУ «Школа № 1694 «Ясенево» им. П.М. Фитина, г. Москва

Аннотация

Основой для создания модели проекта «Вертолетная инфраструктура в Компас 3D» послужили элементы конструктора LEGO, что значительно упростило процесс проектирования и сделало его интуитивно понятным. Изначально мы начали с использования части готовых деталей и чертежей некоторых элементов вертолета, а также сборочного чертежа и спецификации.

После этого была проделана работа по разработке чертежа на основе готовой детали LEGO, что позволило создать новые уникальные элементы, необходимые для завершения модели. Этот подход не только ускорил процесс проектирования, но и обеспечил высокую степень точности и детализации в создании вертолетной инфраструктуры. Использование конструктора LEGO в качестве основы дало возможность экспериментировать с формами и соединениями, что положительно сказалось на итоговом результате проекта.

Цель проекта: разработка трехмерной модели вертолетной инфраструктуры, включая вертолет, вертолетную площадку и ангар, с использованием программы КОМПАС-3D.

Задачи проекта:

1. Смоделировать вертолет по готовым деталям и чертежам.
2. Разработать чертеж элемента LEGO.
3. Создать модель площадки для посадки вертолета и ангар для хранения вертолета, учитывая ее размеры.
4. Соединить все модели в одну сцену, чтобы они правильно взаимодействовали друг с другом.

Реализация проекта

В ходе изучения возможностей работы в программном обеспечении КОМПАС мой наставник предложил мне выполнить конкурсное задание Московского детского чемпионата KidSkills 2021 года в компетенции «Инженерный дизайн CAD» для детей 8-10 лет. Это задание

стало отличной возможностью применить полученные знания на практике и развить свои навыки в области инженерного дизайна (рис.1).

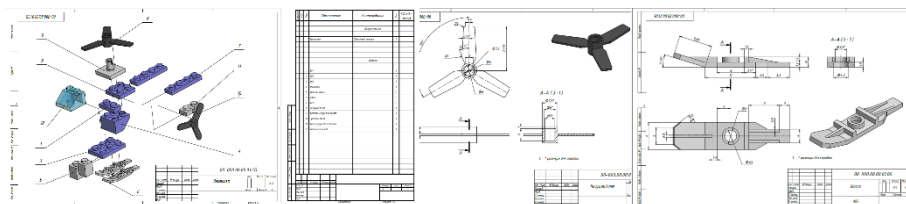


Рис. 1. Задание «Вертолет»

Шасси и несущий винт вертолета были спроектированы мной, основываясь на чертежах. Остальные детали вертолета были предоставлены в формате STP, что позволило мне интегрировать их в общий проект и создать завершенную модель (рис. 2).

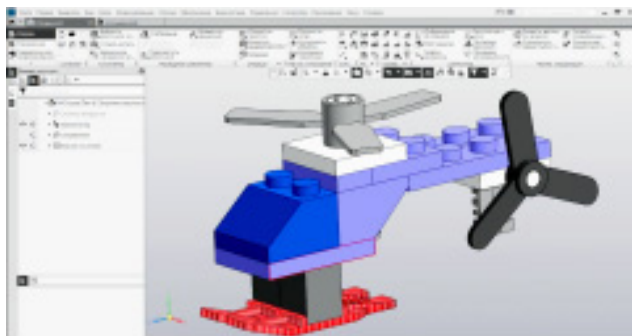


Рис. 2. 3D-модель вертолета

На основе выданного элемента LEGO 2x1 был создан чертеж с указанием необходимых размеров. По этому чертежу и размерам были разработаны дополнительные LEGO-элементы.

Дополнительные LEGO-элементы позволили создать сборку посадочной площадки и ангара. Также мной были разработаны тележка, лестница и огнетушитель с учетом всех размеров (рис. 3 и рис. 4).

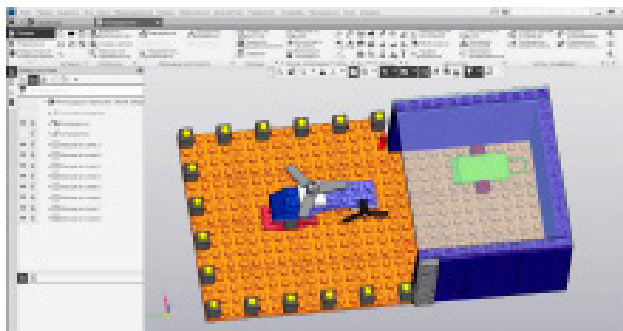


Рис. 3. Вертолетная площадка (вид сверху)

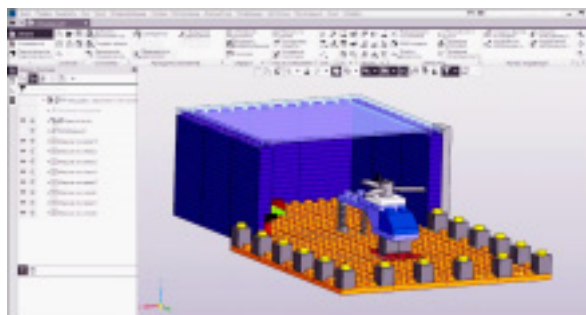


Рис. 4. Вертолетная площадка

В процессе работы применялись различные техники трехмерного моделирования, что дало возможность создать детализированную и функциональную модель. Разработанная трехмерная модель позволяет визуализировать объект с различных ракурсов, что значительно упрощает его анализ и презентацию. Эта модель открывает новые горизонты: ее можно распечатать на 3D-принтере и собрать как LEGO, а также продолжить виртуальную сборку и проводить игры. Работа над площадкой продолжается.

Литература

1. КОМПАС-3D учебная версия [Электронный ресурс]. URL: <https://kompas.ru/kompas-educational/about/> (дата обращения: 20.04.2025).
2. KidSkills [Электронный ресурс]. URL: <https://kidskills2021.mcrpo.ru/kompetentsii/> (дата обращения: 20.04.2025).

Робототехника

АВТОПИЦЦА**Антропов А.М.****Научный руководитель: Овечкина Е.А. (jnagaj@mail.ru)***МБУ ДО Дом детского творчества Ленинского района, г. Нижний Тагил***Аннотация**

В связи с популярностью заведений быстрого питания в работе реализована идея автоматизации порционной выдачи пиццы из готового ассортимента кафе с использованием модульной витрины самообслуживания. Каждый модуль, оснащенный терминалом оплаты, состоит из 4-х ячеек с инфракрасным ламповым подогревом готовой продукции. Это сокращает очереди в пиццериях и повышает эффективность работы сотрудников.

Одним из популярных видов фаст-фуда в России является пицца. Популярность пиццерий увеличивает нагрузку на их сотрудников в часы пик, праздники, выходные. В это время в пиццериях можно встретить большие очереди. Основной причиной медленного обслуживания посетителей является многофункциональная загруженность сотрудника, ответственного за прием, выдачу и оплату заказов. При этом многие клиенты предпочитают взять порцию из ассортимента готовой продукции, а не ждать ее приготовления.

Техническим решением данной проблемы, позволяющим повысить комфорт посетителей и эффективность работы сотрудников пиццерий, является автоматизация выдачи готовой продукции с помощью модульной витрины самообслуживания.

Каждый модуль устройства, оборудованный терминалом оплаты, представляет собой секцию 2 x 2 с четырьмя ячейками, разделенными прозрачными перегородками. Каждая ячейка оснащена вращающимся подносом и инфракрасной лампой для равномерного подогрева готовой продукции (в модели имитируется светодиодом). В прозрачном корпусе ячеек имеется отверстие для самостоятельного получения посетителем ранее оплаченной порции.

Модель витрины самообслуживания (рис. 1) сконструирована на основе платы «Tetra AMP-S034» от ООО «Амперка» запрограммирована в среде «Scratch for Arduino». В качестве терминала оплаты используется смартфон с предустановленной программой «SpaceDesk», превращающей экран гаджета в рабочий стол ноутбука.

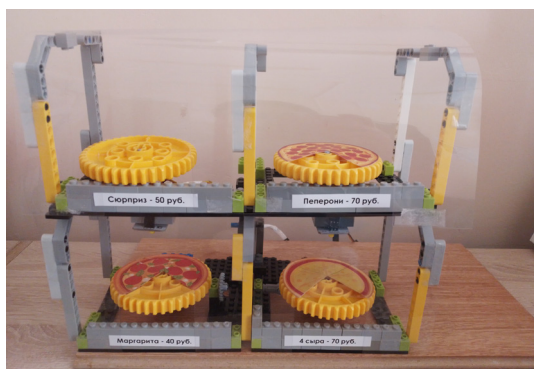


Рис. 1. Модуль витрины самообслуживания для пиццерий

Функционирование устройства осуществляется по следующему алгоритму:

1. Готовая пицца выкладывается на вращающийся поднос ячейки с соответствующим наименованием и разрезается на порционные куски.

2. Один кусок из пиццы выкладывается на поднос особой ячейки под названием «Пицца-сюрприз», где собрано ассорти из порций готовой продукции.
3. Сектор вращающегося подноса, оставшийся пустым в каждой ячейке, является стартовым. Он размещается напротив отверстия выдачи пиццы, чтобы клиент не смог взять порцию без оплаты.
4. Самостоятельно ознакомившись с готовым ассортиментом, расположенным в ячейках, и выбрав количество порций в приложении с интуитивно понятным интерфейсом, клиент оплачивает заказ через терминал банковской картой. Каждая порция оплачивается отдельно, чтобы клиент после успешной оплаты успел взять кусок пиццы, который посредством однонаправленного вращения подноса остановится в соответствующей ячейке напротив отверстия выдачи заказа. После того, как оплаченная порция будет переложена клиентом на одноразовую тарелку, сектор, с которого был взят кусок пиццы, останется пустым.
5. Когда все порции из ячейки будут куплены, терминал, благодаря автоматическому подсчету количества оплаченных кусков, передаст информацию на кухню о необходимости пополнения ассортимента готовой продукции.

Автоматическая витрина самообслуживания посетителей пиццерий, созданная по прототипу «шведского стола» и линии раздачи в заведениях общественного питания, является уникальной, не имеющей аналогов разработкой, которая поможет сократить очереди в пиццериях и сделать обслуживание удобным и быстрым.

Литература

1. Россияне четыре часа стояли в очереди за дешевой пиццей. ООО «Лента Рук», 1999-2025. [Электронный ресурс]. URL: lenta.ru/news/2018/07/29/pizzatime/ (дата обращения: 07.06.2025).

РАЗРАБОТКА МАНЕВРЕННОГО РОБОТА НА ШАГАЮЩЕЙ ПЛАТФОРМЕ

Балакерева А. (artembalakerev7@gmail.com), Новиков М. (maxnovikov2840@gmail.com)

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

МОУ «Лицей» Павлово-Посадского городского округа Московской области

г. Электрогорск, Московская обл.

Аннотация

В статье рассказывается о работе над проектом по робототехнике. Авторы рассматривают теоретические основы шагающих механизмов. В практической части описывается создание двух разных видов шагающих платформ и на основе сравнительного анализа выбирается оптимальная конструкция.

Современный мир теперь сложно представить без роботов. Шагающие платформы представляют собой одну из наиболее перспективных и актуальных разработок в области робототехники. Они предназначены для передвижения по сложной местности.

Гипотеза. Оптимизация параметров зубчатой передачи в системе привода шагающего робота позволит повысить эффективность преобразования вращательного движения мотора в поступательное движение ног, что обеспечит стабильное перемещение робота.

Цель проекта: разработать и создать робота на шагающей платформе, способного перемещаться в различных направлениях с высокой маневренностью.

Задачи:

1. Изучить теоретические основы конструирования шагающих платформ.
2. Разработать конструкцию робота, которая обеспечивает стабильность и баланс при движении.
3. Создать программу для управления движением робота, включая алгоритмы для планирования траектории и избегания препятствий.
4. Провести испытания робота в различных условиях для оценки его маневренности и стабильности.
5. Анализ полученных результатов.

В работе над проектом применялись следующие методы исследования:

- теоретические: анализ литературы и информации по теме исследования, выдвижение гипотез, обобщение, моделирование;
- эмпирические: наблюдение, сравнение, измерение, эксперимент.

Изучая литературу по теоретическим основам шагающих механизмов, были выявлены наиболее известные и популярные конструкции:

1. Механизм Кланна: позволяет перешагивать препятствия и подниматься по ступеням, имитируя походку членистоногих.
2. Механизм Янсена: использует сложные пропорции для максимально длинного прямого участка траектории, что делает его похожим на движение животных.
3. Механизм Чебышева: использует специальные пропорции звеньев для приближенно прямолинейного движения.

Все три механизма представлены на рисунке 1.

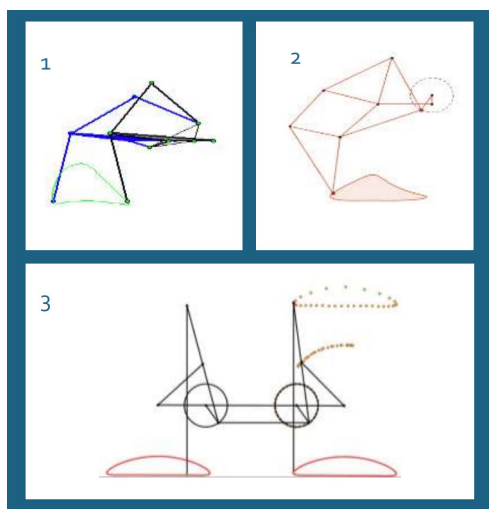


Рис. 1. Конструкции шагающих механизмов

Учитывая все достоинства и недостатки выше представленных механизмов было решено за основу взять модель Чебышева. Далее практическая работа включала создание двух моделей

шагающих платформ и их испытание. Платформа с наилучшими характеристиками выбиралась для представления на конкурс фестиваля Робоарт.

Основные компоненты шагающей платформы:

- Кривошип и шатуны – это основные части, которые преобразуют вращательное движение в движение ног.
- Шарниры – соединяют звенья механизма, позволяя им двигаться в разных направлениях.
- Ноги или стопы – прикреплены к конечным звеньям механизма и перемещаются по определенной траектории.

Принцип работы шагающей платформы:

- Центральная часть механизма вращается за счет двигателя, приводя в движение кривошип.
- Через систему понижающих зубчатых передач вращение передается на обе ноги левой и правой части платформы.
- Шатуны поддерживают конечности в вертикальном положении.
- Ноги перемещаются по определенной траектории, имитируя походку.
- Чтобы обеспечить устойчивость, ноги должны быть сдвинуты по фазе, так что всегда часть из них находится на земле.

На рисунках 2, 3 представлены собранные шагающие платформы.

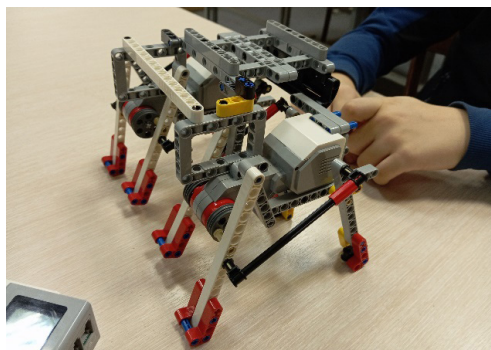


Рис. 2. Первая восьминогая модель шагающей платформы

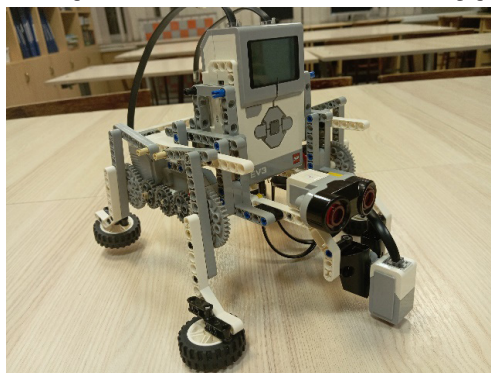


Рис. 3. Вторая четырехногая модель шагающей платформы

Обе модели были запрограммированы. Для этого было разработано два алгоритма.

1. Алгоритм для движения по траектории (П – регулятор).

Шаг 1. Пороговые значения и калибровка датчика цвета.

Шаг 2. Постоянно считывать данные с датчика цвета и сравнивать их с установленными пороговыми значениями.

Шаг 3. Датчик цвета корректирует отклонения моторов.

На рисунке 4 представлена программа движения по линии.

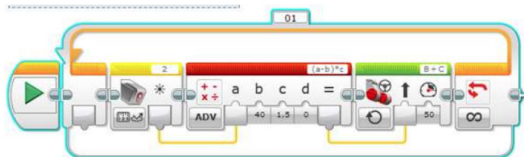


Рис. 4. Программа движения по линии

2. Алгоритм для избегания препятствий (ультразвуковой датчик).

Шаг 1. Робот движется вперед до обнаружения препятствия.

Шаг 2. Для выполнения разворотов задаем разные направления вращения для каждого мотора.

На рисунке 5 представлена программа обхода препятствий.

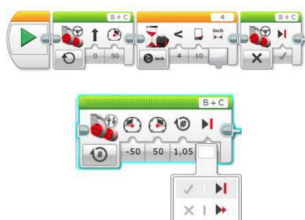


Рис. 5. Фрагмент программы остановки у препятствия

Исследование включало в себя тестирование роботов на тренировочном полигоне. Данные фиксировались в таблице (Таблица 1).

Таблица 1 – Результаты исследования шагающих платформ

Характеристики	Первая модель	Вторая модель
Оптимальность конструкции	—	+
Устойчивость. Способность робота сохранять равновесие на различных поверхностях и препятствиях.	— +	+ —
Способность робота двигаться в пространстве, маневренность	— +	+ —
Автономность	+	+
Точность выполнения заданных движений и следования по заданному маршруту	—	+ —
Синхронность работы конечностей робота, что влияет на плавность и эффективность движения	—	— +

На основе полученных данных сделан вывод, что вторая модель является более оптимальной, устойчивой, хорошо передвигается в пространстве, автономна, выполняет заданные движения. Недостаток в синхронности работы конечностей. Это связано с тем, что платформа приводится в движение моторами через систему зубчатых передач.

Вывод: цель проекта была достигнута, задачи выполнены. Гипотеза подтверждена: оптимизация параметров зубчатой передачи, изменение передаточного числа позволяет адаптировать шагающий механизм под нагрузки. Были разработаны алгоритмы определения расстояния до объекта и остановки перед препятствиями, движения по траектории на основе пропорционального регулятора.

Практическая значимость модели заключается в том, что шагающего робота можно использована на соревнованиях и в качестве наглядного пособия на занятиях по робототехнике.

Литература

1. Кинетическое искусство Тео Янсена [Электронный ресурс]. URL: <https://www.interior.ru/art/4053-kineticheskoeiskusstvo-teo-yansena.html> (дата обращения 12.02.2025).
2. Механизм Кланна [Электронный ресурс]. URL: <https://clck.ru/3H8rEP> (дата обращения 12.02.2025).
3. Механизмы преобразования движения: их назначение и устройство [Электронный ресурс]. URL: <https://eam.su/mexanizmy-preobrazovaniya-dvizheniya-ix-naznachenie-i-ustrojstvo.html> (дата обращения 05.02.2025).
4. Робот для движения по линии на основе конструктора LEGO MINDSTORMS EV3 URL [Электронный ресурс]. URL: <https://clck.ru/3H8riQ> (дата обращения 22.02.2025).
5. Стопоходящая машина [Электронный ресурс]. URL: <https://tcheb.ru/plantigrade-machine/> (дата обращения 12.02.2025).
6. Учебное пособие по программированию в среде Lego Mindstorms EV3 [Электронный ресурс]. URL: <https://clck.ru/3GLFae> (дата обращения 01.03.2025).

ИЗ ОПЫТА УЧАСТИЯ В СОРЕВНОВАНИЯХ «КОСМИЧЕСКИЕ ДАЛИ»

Борисов Я.В. (v.borisova@mail.ru)

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

*МОУ «Лицей» Павлово-Посадского городского округа Московской области
г. Электрогорск, Московская обл.*

Аннотация

В статье рассматриваются основные этапы подготовки к соревнованиям по робототехнике. В результате проделанной работы из конструктора автором был создан прототип марсохода, способный выполнять разведывательные функции, сбор и анализ образцов.

В апреле я принял участие в соревнованиях по робототехнике «Космические дали – 2025 / ONLINE BATTLE». По заданию необходимо было создать творческий проект по теме «Освоение космоса»:

1. Создать работоспособную модель по заданной теме.
2. Снять видео длительностью не более 3 мин.
3. Ответить на технические вопросы судей в прямом эфире в ходе соревнований.
4. Ответить на вопросы судей по астрономии в прямом эфире в ходе соревнований.

Мне эта тема стала очень интересна, ведь с давних времен людей привлекало бескрайнее небесное пространство. Исследование космоса до сих пор остается первоочередной задачей человечества.

Подготовка началась за месяц до начала соревнований. Необходимо было пройти все этапы:

1. Изучение положения, регламента и требований.
2. Анализ критериев оценки и особенностей заданий.
3. Формирование команды.
4. Разработка концепции робота с учетом целей соревнования.
5. Написание и отладка программного обеспечения для управления роботом.
6. Подача заявки на участие через официальный сайт.
7. Подготовка и отправка фото, видео.
8. Участие в соревновании.
9. Обсуждение итогов выступления, выявление сильных и слабых сторон проекта.

От наблюдений за звездами до создания первого космического аппарата прошло сотни лет. На сегодняшний момент идет работа по созданию исследовательской техники, которая сможет получить больше информации о планетах солнечной системы. В качестве прототипа будущей модели был выбран марсоход «Кьюриосити» в переводе с английского означает – «любопытство», «любопытность». Интересный факт, что название данному роботу выбирали с помощью интернет-голосования из вариантов, предложенных школьниками. Запуск марсохода состоялся с мыса Канаверал 26 ноября 2011 года. 6 августа 2012 года он совершил посадку на Эолис Палус внутри кратера Гейла на Марсе (рис. 1). За посадкой, трансляция которой велась в прямом эфире на сайте НАСА и по телевидению, наблюдали более трех миллионов зрителей. На Марс «Кьюриосити» опустился подвешенный к парашюту.



Рис. 1. Селфи «Кьюриосити», 6 октября 2015 года

Его основная цель была сбор данных: получение пробных сведений о климате и геологии Марса, обнаружение наличия важных для жизни химических элементов и следов протекания биологических процессов, добыча образцов горных пород и почвы. Прибыв на Марс, «Кьюриосити» приступил к работе и обнаружил следующее:

- что на древнем Марсе было много воды, которая запасалась как в озерах, так и реках;

- в почве и скальных породах различные химические элементы и соединения (такие, например, как вода, кислород, сера, бор, хлор, монооксид азота, углекислый газ, диоксид серы и сероводород), включая органические (метан, кероген, тиофен, бензол, толуол, пропан, бутен и другие);
- минералы: полевой шпат, пироксены, гематит и оливин.

Результаты этой экспедиции очень важны ученым. Инженеры-конструкторы постоянно совершенствуют оборудование, так «Кьюриосити» оснащен платформой с научным оборудованием, все это установлено на шесть колес со своими электродвигателями (рис. 2).

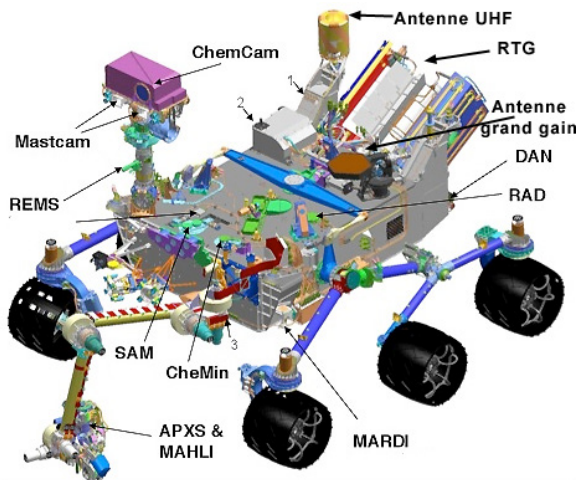


Рис. 2. Схема расположения научного оборудования на марсоходе

Наша команда состояла из двух участников. Мы вместе искали информацию о конструкциях марсоходов. Согласовав модель, разделили обязанности один участник отвечал за техническую часть проекта, второй – за программирование. К вопросам по астрономии готовились и дома с родителями, и на занятиях в кружке по робототехнике.

Когда все было готово, мы составили сценарий своего видеоролика, подготовили место для съемок, расставили декорации и приступили к записи ролика. Видеоролик, фото робота и фото программы были отправлены организаторам соревнований вместе с заявкой.

Прототип «Кьюриосити» был собран на базе конструктора Lego Mindstorms EV3. В конструкции есть средний и два больших мотора, ультразвуковой датчик. Специальное оборудование – буровая установка для изучения недр Марса и рука-захват для сбора материалов для исследования.

Робот маневренный за счет гусеничного хода, это дает ему возможность преодолевать труднопроходимые рельефы Марса. Робот-исследователь имеет передний и задний ход, может разворачиваться. Обнаружив объект исследования, включается бур и манипулятор (рис. 3).

Технические вопросы судей были по конструкции модели марсохода. Судьи просили уточнить вид зубчатых передач, объяснить как запрограммирована работа манипулятора, технические характеристики ультразвукового датчика.

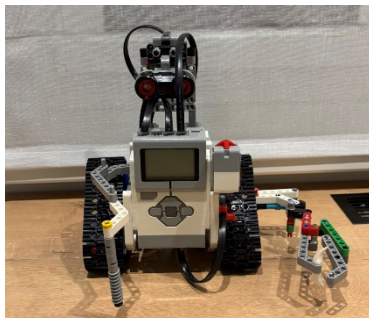


Рис. 3. Марсоход

Управление роботом идет по программе. Она установлена на микроконтроллере. По программе – просили объяснить параметры в блоке «Рулевое управление», назначение блока «Ожидание». Основная программа марсохода на рисунке 4.

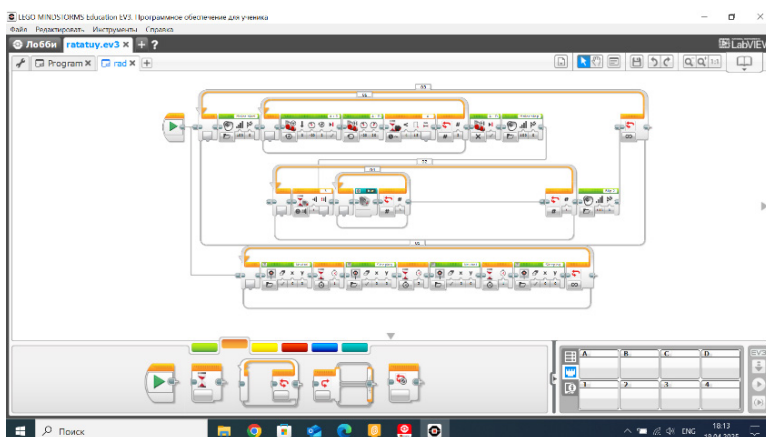


Рис. 4. Программа

Вопросы по астрономии нам заранее не были озвучены, поэтому не на все вопросы нам удалось ответить. Нужно было знать самые яркие звезды, название нашей и соседних галактик, спутники планет солнечной системы и др.

Конкуренция на соревнованиях была серьезная. В третьей возрастной группе участвовало 42 команды. На соревнованиях наша команда заняла 3 место. Запись трансляции соревнований можно посмотреть по ссылке https://vkvideo.ru/video798979011_456239028?t=1h25m23s.

Результатами выступления мы остались довольны. Обсуждение итогов выступления, выявление сильных и слабых сторон проекта показали, что требуется больше уделять внимания подготовке теории по астрономии. Знать название деталей конструктора и технические характеристики моторов и датчиков.

Участие в соревнованиях – это не только возможность сравнить свои разработки с работами других команд, но и шанс познакомиться с единомышленниками, обменяться опытом, узнать много нового.

Литература

1. Кьюриосити [Электронный ресурс]. URL: <https://clck.ru/3MWjXt> (дата обращения: 23.03.2025).
2. Онлайн соревнования по робототехнике [Электронный ресурс]. URL: <http://online-battle.ru/> (дата обращения: 20.03.2025).

ОХРАННАЯ СИСТЕМА «SECURITY NEXT»

Галкин Т.А.

Научный руководитель: Овечкина Е.А. (jnagaj@mail.ru)

МБУ ДО Дом детского творчества Ленинского района, г. Нижний Тагил

Аннотация

В работе представлено описание охранной системы «Security Next», использующей биометрический браслет с датчиком пульса для контроля физического состояния (дееспособности) охранника и автоматические рольставни для быстрого блокирования дверных проемов (входов-выходов) локаций объекта (общественного места) при угрозе распространения террористов по зданию.

Одной из катастрофических угроз современному обществу является терроризм. По статистическим данным с 2023 года в России резко возросло количество запланированных и совершенных терактов. Самым известным из них является захват 22 марта 2024 года концертного зала «Крокус Сити Холл» в г. Красногорске Московской области, повлекший за собой огромное количество жертв по причине того, что охрана не смогла ни оказать сопротивление вооруженным преступникам, ни предупредить об опасности людей внутри здания.

Общественные места, такие как торговые центры, концертные залы и другие объекты массового скопления людей, требуют внедрения более эффективных мер для предотвращения угроз и минимизации последствий возможных террористических атак, что является актуальной проблемой современности. Одним из способов ее решения может стать использование современных технологий, включая биометрические устройства, системы контроля доступа и автоматического оповещения. В соответствии с этим предлагается улучшить антитеррористическую защищенность общественных мест за счет использования устройства для определения индивидуальных показателей дееспособности охранника, которое посредством беспроводной связи будет объединено с автоматизированной системой антитеррористической безопасности, способной самостоятельно принимать и осуществлять решения на основе полученных данных.

Для определения индивидуального показателя дееспособности сотрудника охраны планируется использовать датчик пульса, в основу работы которого положен метод оптической технологии – фотоплетизмографии (рис. 1). Данный метод основан на сведениях о том, что изменение фаз сердечного цикла приводит к колебаниям оптической плотности (прозрачности) крови в сосудах определенных участков тела, таких как палец руки или мочка уха. Фиксация данных колебаний осуществляется с помощью встроенных в датчик пульса источника светового излучения (светодиода зеленого света), размещенного на внутренней стороне устройства, и фотозлемента, который регистрирует уровень отраженного сигнала посредством изменения напряжения.

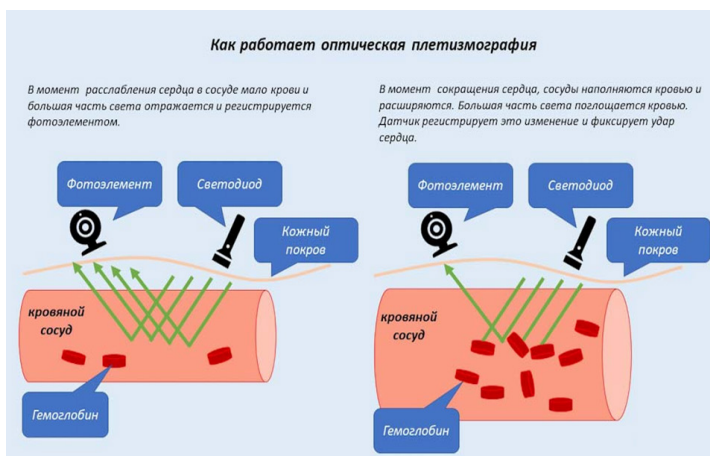


Рис. 1. Принцип метода фотоплетизмографии

В момент расслабления сердечной мышцы в сосуде мало крови, а потому большая часть света отражается и регистрируется фотозлементом. При сокращении сердечной мышцы возрастает интенсивность капиллярного кровотока и кровяного давления. Увеличенное количество крови в сосуде поглощает больше поступающего света, излучаемого светодиодом. Фотозлемент регистрирует снижение уровня освещенности, и датчик фиксирует удар сердца.

Для изготовления наглядной модели предлагаемого устройства на основе датчика пульса был приобретен Arduino-совместимый импульсный модуль «Pulse Sensor» с зеленым спектром излучения и длиной волны около 500 нанометров, показания которого колеблются от 0 до 1023 единиц, реагируя на изменения интенсивности света.

На сайте товара показания приобретенного нормально работающего датчика колеблются от 450 до 550 единиц измерения и соответствуют 52 ударам в минуту [2] при нормальном пульсе человека от 60 до 80 ударов в минуту.

Зафиксированные в программе «Kittenblock» с помощью переменной «Список» показания приобретенного датчика оказались примерно такими же, что свидетельствует об его исправности.

На основе данного электронного модуля (датчика пульса) и платы «BBC micro:bit», запрограммированной в визуальной среде «Kittenblock», был создан умный биометрический браслет для сотрудника, охраняющего места массового скопления людей.

Также на основе образовательного набора «LEGO WeDo» была сконструирована модель дверного проема с рольставнями, имеющими класс взломостойкости P3 (20 минут), для блокировки входов и выходов конкретной локации общественного места во избежание распространения по нему террористов. Данная охранная система (рис. 2) получила название «Security Next».

Графическое изображение алгоритма функционирования данной системы представлено на рис. 3.

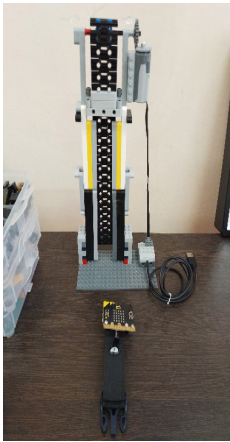


Рис. 2. Охранная система «Security Next»



Рис. 3. Графическое изображение алгоритма функционирования охранной системы «Security Next»

Каждый охранник общественного места будет экипирован личным биометрическим браслетом, способным работать автономно (от батареек или перезаряжаемого аккумулятора). Перед получением браслета охранник обязан будет пройти обучение его эксплуатации, а также медкомиссию для определения индивидуальных особенностей его здоровья, в частности, касающихся нарушений сердечного ритма.

Браслет будет активироваться перед началом смены и деактивироваться по ее завершении по телефонному звонку охранника на общий удаленный сервер, находящийся за пределами охраняемого объекта, связь с которым будет осуществляться по беспроводным каналам связи (например, радиосвязь или мобильная связь через установленную в браслет SIM-карту).

В приложение сервера будут внесены данные охранника – номер телефона, образец голоса для распознавания личности, а также результаты медкомиссии, которые могут повлиять на работу браслета. Сервер будет работать автономно, с вмешательством дежурного оператора в трудных случаях.

Перед началом смены охранник наденет браслет и включит его (на светодиодном дисплее загорится центральный светодиод). Для подтверждения активации/деактивации браслета охранник совершит звонок на сервер. При установлении связи с сервером, обозначаемой фразой «Подтвердите включение/выключение» охранник нажмет кнопку А на браслете. При включении датчик считывает показания пульса.

Если браслет исправен и у охранника нет проблем с пульсом, по телефону поступит сигнал «Система активирована/деактивирована», соединение сбросится, сервер занесет данные об охраннике, а также дату и время активации/деактивации браслета в систему. При активации на светодиодном дисплее браслета появится изображение сердца, при деактивации до полного выключения останется гореть только центральный светодиод.

Если во время рабочей смены случится неисправность браслета или чрезвычайная ситуация (например, нападение террористов или ухудшение состояния здоровья охранника), показания датчика пульса примут критические значения. На светодиодном дисплее браслета появится изображение восклицательного знака. Данные будут отправлены на сервер, откуда на браслет поступит звуковой сигнал. Если срабатывание ложное, охранник в течение 10 секунд должен нажать кнопку В на браслете, а потом снова активировать браслет.

Если охранник не успеет или по состоянию здоровья не сможет нажать кнопку В, с сервера автоматически поступит сигнал в полицию. Для обеспечения безопасности посетителей общественного места прозвучит сигнал «Внимание! В здании вооруженный человек! Двери будут заблокированы!», после чего сработает механизм закрытия рольставней, которые в случае возникновения пожарной тревоги можно будет открыть изнутри вручную. Беспроводная передача сигнала с удаленного сервера на механизм блокировки рольставней будет осуществляться через GSM-системы (мобильную связь), радиоканальную сигнализацию или Интернет-соединение.

Сравнение предложенного технического решения и существующих аналогичных устройств для экипировки охраны общественных мест (отечественных биометрических браслетов «АСТРА Р-РПД», «БРАСЛЕТ-ПРО исп. 1» и «PRTR-120») позволило сделать вывод, что достоинством охранной системы «Security Next» является автоматическая блокировка входов и выходов при недееспособности охранника, а недостатком – вероятная высокая стоимость установки системы «под ключ».

Предложенное техническое решение имеет значительные перспективы для дальнейшего развития и внедрения в различных сферах деятельности, связанных с обеспечением общественной безопасности.

Литература

1. БРАСЛЕТ, PRTR-120 PROTECTOR [Электронный ресурс]. URL: <https://edgeteq.ru/> (дата обращения: 07.04.2025).
2. Датчик пульса [Электронный ресурс]. URL: <https://3d-diy.ru/wiki/arduino-datchiki/datchik-pulsa/> (дата обращения: 07.04.2025).
3. Как умные часы, спортивные трекеры и прочие гаджеты измеряют пульс? Часть 1 [Электронный ресурс]. URL: https://habr.com/ru/companies/darta_systems/articles/377197/ (дата обращения: 07.04.2025).

ИНЖЕНЕРЫ ПОБЕДЫ: ОБ ИННОВАЦИОННОМ ТЕХНИЧЕСКОМ РЕШЕНИИ МАСТЕРОВ УРАЛВАГОНЗАВОДА «АВТОПОДРУЧНЫЙ МНОГОСТАНОЧНИКА»

Голиков Д.М., Подберезников А.А.

Научный руководитель: Овечкина Е.А. (jnagaj@mail.ru)

МБУ ДО Дом детского творчества Ленинского района, г. Нижний Тагил

Аннотация

Проект посвящен исследованию и популяризации вклада молодых инженеров нижнетагильского Уралвагонзавода, разработавших в годы Великой Отечественной войны инновационное устройство «автоподручный многостаночника», которое позволяло дистанционно контролировать работу нескольких станков одновременно благодаря подаче светозвуковых сигналов, извещающих рабочего об окончании цикла обработки деталей.

Указом Президента России В. В. Путина 2025 год объявлен Годом защитника Отечества и 80-летия Победы в Великой Отечественной войне.

Значительный вклад в победу Советского Союза над нацистской Германией в годы Великой Отечественной войны 1941-1945 годов внес город Нижний Тагил – один из крупнейших промышленных центров Урала, получивший 07 мая 2020 года в соответствии с Указом Президента РФ почетное звание «Город трудовой доблести», учрежденное Государственной Думой в целях увековечения памяти массового трудового подвига и самоотверженного вклада жителей в обеспечение фронта необходимыми ресурсами, оружием и боеприпасами.

В связи с Юбилеем Победы мы провели исследование вклада наших соотечественников в развитие оборонной промышленности и технические инновации периода войны. В ходе исследования мы выяснили уникальный, малоизвестный факт: на рубеже войны группа молодых инженеров Уральского вагоностроительного завода, в число которых вошли Г. Шапиро, Г. Синкин, В. Гневашов, А. Быков, создала устройство «автоподручный многостаночника», которое с помощью световой и звуковой сигнализации давало возможность контролировать на расстоянии ход работы 4 – 5 станков вместо двух, тем самым наделяя рабочего функциями диспетчера. Эта инновационная для того времени разработка за счет внедрения рационализаторских инженерных решений способствовала модернизации технологических процессов, что в свою очередь оказало влияние на значительное увеличение производительности завода и сокращение сроков изготовления боевой техники, что стало решающим фактором в обеспечении советской армии необходимым количеством танков.

К сожалению, в источниках информации мы нашли всего два упоминания об этом уникальном устройстве – в публикации «Автоматика и социализм», подготовленной Д. Вуйцыком (2019 г.), а также в книге «О станках и калибрах» (Перля З. Н., 1952 г.). Вот как описывается данное устройство в этих источниках:

«Автоподручный» был относительно простым релейно-электрическим сигнально-управляющим автоматом, части которого можно было устанавливать почти на любом станке, не меняя его конструкции. Автомат давал возможность рабочему-многостаночнику непрерывно контролировать на расстоянии работу нескольких станков <...>

На каждом станке монтировался электрический прибор – регистр, который «следил» за работой всех основных органов станка и непрерывно посылал по проводам импульсы тока в электрический силовой шкаф станка, где были установлены магнитные пускатели, реле и реостаты, т. е. органы силового электрического управления станком. Импульсы проходили через усилители сигналов и управляли работой этих силовых органов станка, запуская или останавливая манипуляторы, зажимы, двигатели, изменяя частоту их вращения, включая или

выключая те или иные реле, соленоиды, открывая и закрывая всякого рода вентили и краны и т. д. Одновременно с непосредственным управлением работой станка регистр «управлял» световой и звуковой сигнализацией, извещая многостаночника о текущем положении и о ходе работы станка.

Программировал регистр сам рабочий: установив деталь в станок и подведя к ней режущий инструмент, рабочий задавал нужную программу резания – ход суппортов, т.е. профиль детали, скорость резания, его глубину, вид и очередность операций, подачу эмульсии, максимальную и минимальную величину тока главного двигателя и т.д. Выход значений тока за пределы установки означал, что или скорость резания выше допустимой, или затупился режущий инструмент, или из-за износа резцов глубина резания меньше, чем нужно. Запрограммировав станок, рабочий <...> переходил последовательно ко всем станкам на линии и запускал их в работу. При этом он мог быть спокойным насчет работы всех уже работающих станков: на линии над станками был установлен «светофор», хорошо видимый со всех сторон, с множеством сигнальных ламп, который светом и звуком немедленно оповещал рабочего о том, что на том или ином станке случилась неполадка.

За 30 секунд до окончания операции на станке раздавался звонок или гудок, а на «светофоре» вспыхивала зеленая цифра – номер станка, на котором подходила к концу производственная операция. У рабочего было достаточно времени для того, чтобы подойти к этому станку, снять готовую деталь, поставить новую и запустить его в работу. Если же рабочий был занят и не мог сразу подойти к станку, то никакой аварии не происходило. Когда заканчивался цикл обработки, электроавтоматика останавливала станок, затем раздавался второй звуковой сигнал, а на «светофоре» зеленая цифра сменялась красной, а под ней вспыхивало табло с надписью «Простой». Это был сигнал рабочему о том, что операция давно закончена, станок простаивает, время теряется, продукция не производится.

<...> Недостатком первых моделей станков с «автоподручным» «Уралвагонзавода» была необходимость вручную устанавливать детали в станки и подводить к ним суппорты» [1].

Чтобы осветить вклад нижегородских инженеров в победу СССР в Великой Отечественной войне и представить их инновационное решение широкой аудитории, по приведенному выше описанию мы сконструировали модель устройства «автоподручный многостаночник» из наборов «LEGO WeDo 1.0 ПервоРобот» и «LEGO WeDo 2.0» (рис. 1).



Рис. 1. Модель «Автоподручный многостаночник»

Модель наглядно изображает работу двух токарных станков, каждый из которых запускается с помощью стартовой кнопки (изготовлена с использованием датчика черного

цвета «LEGO WeDo 2.0»). Задняя бабка станка управляется посредством датчика наклона «LEGO WeDo 1.0 ПервоРобот», червячной и реечной передачи; с ее помощью в нашей модели можно зафиксировать обрабатываемую деталь. Суппорты обоих станков перемещаются по направляющей и регулируются посредством червячной передачи вручную. Световые сигналы «светофора» имитируются с помощью светодиода контроллера «LEGO WeDo 2.0»). В качестве табло для выведения надписей используется смартфон с предустановленной программой «SpaceDesk», превращающей экран гаджета в рабочий стол ноутбука.

В дальнейшем мы планируем более подробно изучить устройство «автоподручного многостаночника», запросив информацию из архивов Уралвагонзавода. А также представить модель данного устройства на выставках технического творчества, чтобы широко осветить уникальность вклада нижнетагильских инженеров в Великую Победу.

Литература

1. Вуйцык Д. Автоматика и социализм. Часть 2. – Марксистско-ленинское рабочее движение «Рабочий путь»: официальный сайт [Электронный ресурс]. URL: <https://work-way.com/blog/2019/11/12/avtomatika-i-sotsializm-chast-2/> (дата обращения: 07.06.2025).
2. Перля З. Н. О станках и калибрах: из истории станкостроения и металлообработки. М.: Трудрезервиздат, 1952. 184 с.

О ПЕРВОМ ОПЫТЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО УСТРОЙСТВА

Добровольская Д.М. (androidbox.1438@gmail.com),

Зырянов И.В. (zyranovvitalij338@gmail.com)

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

МОУ «Лицей» Павлово-Посадского городского округа Московской области,

г. Электроргорск, Московская обл.

Аннотация

История человечества тесно связана с развитием науки, техники и технологий. Человек придумывает новые методы исследования и измерения изучаемых объектов и явлений. Сегодня в мире больших данных важно быстро получать данные, анализировать их, принимать решения, организовывать доступ к ним. В статье авторы делятся опытом создания своего первого измерительного устройства, описывают этапы работы и перспективы развития проекта.

Еще в древние времена люди придумали и до сих пор используют систему измерений. В повседневной жизни, учебе и на работе мы часто используем разные приборы, чтобы точно определить вес, размеры, температуру, давление и другие параметры объектов. Эти данные записываются, хранятся и используются в различных целях. Например, в расчетах для отслеживания изменений, происходящих с объектом, для проведения анализа по выявлению причин изменений, получению прогнозных значений.

Почему это важно? Современные автоматизированные системы помогают избежать ошибок, сделанных человеком, ускоряют работу и делают данные более точными.

Что мы хотим сделать? Создать устройство, которое сможет точно измерять размеры объектов и записывать эти данные в систему учета. Предстоит большая работа: узнать историю измерительных приборов, спроектировать собственное устройство, создать программу для работы с данными, проверить точность и удобство работы с устройством, подготовить инструкцию для пользователей.

История измерений насчитывает тысячи лет и связана с развитием цивилизации. Для точных измерений люди используют эталоны. Эталоны появились еще в древности, чтобы измерять объем, длину и вес одинаково точно. Например, первым эталоном можно считать сосуд для измерения объема. В современном мире эталоны лежат в основе системы измерений и используются в разных сферах – от производства до научных исследований, чтобы гарантировать точность и сопоставимость измерений.

В XX веке появились информационно-измерительные системы (ИИС), которые применяются на современных промышленных предприятиях. В XXI веке важно быстро получать данные, анализировать их и принимать решения. Для этого используются цифровые средства измерения, искусственный интеллект, биометрия и другие технологии. Использование автоматизированных систем позволяет исключить ошибки, сделанные человеком, ускорить работу и повысить точность данных. Это особенно важно на производстве, где такое оборудование контролирует технологические процессы, проверяет качество сырья и готовой продукции. В логистике и на складах быстрое и точное измерение размеров грузов помогает оптимизировать процесс перевозки и хранения.

Проектирование устройства началось с этапа формулирования требований:

- устройство должно обеспечивать точность измерений;
- определить диапазон измерений под разные типы объектов;
- конструкция должна предотвращать несанкционированное вмешательство и искажение результатов;
- автоматическая запись результатов в файл с привязкой ко времени измерения и идентификатором объекта;
- возможность обновления программного обеспечения;
- простота в эксплуатации.

Следующий этап – построение математической модели и организация вычислительного процесса. Были проведены расчеты:

- промежуточной величины (рис. 1);
- определение точки с начальными координатами в трехмерной системе измерения;
- получение результата с датчиков;
- расчет объема коробки (рис. 2);
- организация записи данных в файл.

$$V_m = S_m / t_m,$$

где V_m – скорость механизма в мм/сек.,

S_m – рабочее расстояние механизма в мм,

t_m – время работы механизма в сек.

$$V_m = 27/13 = 2,076 \text{ (мм/сек)}$$

Рис. 1. Вычисление скорости работы винтового механизма

$$V_{\text{box}} = a_{\text{box}} * b_{\text{box}} * h_{\text{box}},$$

где h_{box} – высота коробки,

a_{box} – длина коробки,

b_{box} – ширина коробки.

Рис. 2. Вычисление объема коробки

На этапе разработки измерительного устройства была собрана конструкция для трехмерных измерений объектов: длины, ширины и высоты. На рисунке 3 изображен процесс работы.



Рис. 3. Сборка корпуса

Основные части устройства: корпус, трехмерная система координат, поддон для размещения объекта, сенсорное оборудование (датчики касания, ультразвуковой датчик), система управления (микроконтроллер MS EV3, ноутбук).

Для измерения высоты используется ультразвуковой датчик. Длину и ширину объекта фиксируют датчики касания, установленные на винтовом механизме. Механические передачи приводятся в движение двумя большими моторами, действие которых синхронизировано.

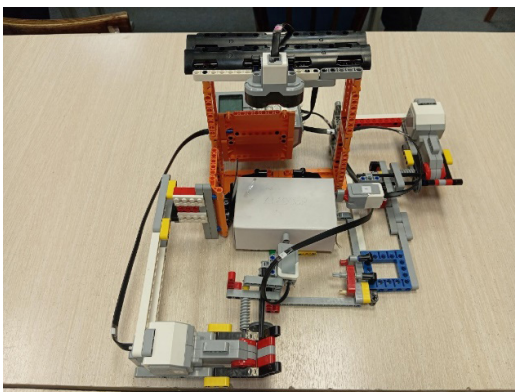


Рис. 4. Готовая модель измерительного устройства

Этап программирования и отладки включал в себя разработку алгоритма, составление программы в лаборатории MS EV3, отладку работы винтового механизма, экспорт данных в файл. Работа устройства основана на снятии показаний с датчиков. Основная программа состоит из нескольких подпрограмм созданных для получения данных каждого датчика.

Алгоритм определения размеров объекта:

1. При запуске программы включаются моторы и датчики касания приближаются к объекту.
2. Моторы останавливаются, когда датчики коснулись объекта.
3. Данные с датчиков записываются в переменные.
4. Считывается данные с ультразвукового датчика.
5. Выполняется вычислительный процесс.
6. Данные записываются в файл.
7. Программа останавливается.

На момент вычислений файл с зафиксированными показаниями с датчиков хранится в памяти микроконтроллера, затем его можно скачать на компьютер.

Тестирование показало, что устройство работает, запись данных в файл ведется построчно. Были выявлены следующие погрешности:

- Данные с ультразвукового датчика имеют погрешность от 1 до 1,2 мм.
- Работа датчиков касания затруднена из-за ограниченного диапазона перемещения.
- Погрешность данных с датчиков касания составила от 3 до 9 мм. Это означает, что устройство работает в ограниченном диапазоне и может измерять объекты определенных размеров.

На завершающем этапе была подготовлена документация – инструкция для пользователя, рекомендация по технике безопасности.

Важной задачей является обучение пользователей работе с устройством. Для начала необходимо разместить объект на поддоне и запустить программу. Затем следует нажать левую кнопку контроллера, чтобы моторы начали движение. После касания объекта нужно нажать правую кнопку контроллера, а когда моторы остановятся – нажать центральную кнопку. Линейные размеры объекта и его объем будут автоматически записаны в файл, который можно открыть после завершения работы программы.

Во время работы устройства необходимо соблюдать технику безопасности. Это важное условие, т.к. в его конструкции есть движущиеся части. Во избежание несчастных случаев и неправильной эксплуатации прибора нельзя находиться в рабочей зоне во время измерения.

В ходе работы над проектом цель успешно достигнута, все задачи выполнены. Изучение истории создания измерительных приборов позволило глубже понять их важность и значимость для человека. В результате была разработана уникальная конструкция устройства и программное обеспечение, проведено тщательное тестирование, а также подготовлена подробная инструкция для пользователей.

Созданное устройство позволяет точно измерять линейные размеры объектов, вычислять их объем и сохранять результаты в электронном виде. Это делает его особенно полезным в сферах, где критично учитывать размеры изделий – например, на производственных предприятиях и складах.

В дальнейшем планируется совершенствовать конструкцию и алгоритмы работы устройства. Среди запланированных улучшений – расширение рабочей зоны для датчиков

касания, упрощение алгоритмов вычислений и сокращение времени измерения одного объекта. Эти доработки позволят повысить эффективность и удобство использования прибора, расширив его возможности и область применения.

Литература

1. Единицы измерения с древности до наших дней. URL: <https://urok.1sept.ru/articles/549850> (Дата обращения 22.01.2025)
2. История часов: как появились первые часы в мире. URL: <https://goo.su/UOZzT> (Дата обращения 12.02.2025)
3. Первые электроизмерительные приборы. URL: <https://controlengrussia.com/retrospektiva/pervye/> (Дата обращения 12.02.2025)
4. Промышленное измерительное оборудование. URL: <https://www.testing-control.ru/ru-RU/press/stati/proizvodstvo-izmeritelnogo-oborudovaniya.aspx> (Дата обращения 12.02.2025)
5. Руководство пользователя. URL: <https://clck.ru/3Hqz5Z> (Дата обращения 03.03.2025)
6. Учебное пособие по программированию в среде Lego Mindstorms EV3. URL: <https://clck.ru/3GLFae> (Дата обращения 01.03.2025)
7. Что такое эталон в метрологии? URL: <https://clck.ru/3Hqxy8> (Дата обращения 03.03.2025)

СПУТНИКОВАЯ АНТЕННА «УМНЫЙ ДОМ»

Еременков И.В. (savelnik79@gmail.com)

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

МОУ «Лицей» Павлово-Посадского городского округа Московской области

г. Электрогорск, Московская обл.

Аннотация

В статье автор уделяет внимание применению мобильных спутниковых антенн в жизни человека. Предлагает свою модель антенны с поворотным механизмом оси.

Спутниковая антенна – это устройство, которое используется для приема/передачи радиосигналов между земными станциями спутниковой связи и искусственными спутниками Земли, для приема сигнала спутникового телевидения, Интернета. Она является незаменимым устройством для обеспечения связи, которая необходима людям во время работы и развлечений в любом уголке мира.

Цель работы: разработать модель мобильной спутниковой антенны, с программным обеспечением поиска сигнала и независимым источником питания, такого как солнечные батареи.

Задачи:

1. Изучить современные разработки инновационного оборудования и технологий в области приема данных со спутников.
2. Разработать дизайн и конструкцию антенны.
3. Написать программу для поворотного механизма антенны.

Существуют различные типы спутниковых антенн: зеркальные, плоские, шаровидные, рупорные и другие. Они имеют много ценных качеств, но из-за высокой стоимости и сложности при массовом производстве они изготавливаются ограниченно. Поэтому, самым распространенным типом спутниковых антенн является «тарелка».

Примером инновационного оборудования является аппаратно-программный комплекс (АПК) «Расторопша» – профессиональная станция приема спутниковой информации, предназначенная для приема и обработки цифровой информации, передаваемой с искусственных спутников Земли, находящихся на низких околоземных орбитах (рис.1). Станция управляется программным обеспечением без вмешательства оператора.



Рис. 1. Аппаратно-программный комплекс «Расторопша»

Примеры открытых искусственных спутников Земли, которые передают сигнал на Землю (рис.2).



Рис. 2. Открытые спутники

Мобильные спутниковые антенны становятся все более актуальными благодаря распространению надежной и высокой связи. Основные факторы:

- технологический прогресс значительно расширяет возможности спутниковой связи, делая ее доступной в самых отдаленных и труднодоступных регионах. Мобильные антенны становятся более компактными, универсальными и доступными по цене, что способствует их широкому применению;
- удаленная работа привела к увеличению числа пользователей спутникового Интернета, что привело к росту актуальности мобильных спутниковых сетей;

- увеличение количества искусственных спутников на орбите и развитие космической отрасли стимулируют рост производства спутниковых антенн, включая мобильные решения, что обеспечивает более широкое покрытие и улучшенную доступность спутниковой связи.

Мой проект по робототехнике – создание мобильной спутниковой антенны, которая поможет лучше понять, как она работает. Спутниковые антенны устанавливаются в квартирах, офисах, дачах и коттеджах. Они часто включаются в систему «Умный дом». Сигнал со спутника идет ненаправленный, он пронизывает пространство, и принять сигнал может любой, находясь в зоне действия спутника и имея специальное оборудование.

Принцип работы спутниковой антенны основан на точной настройке. Отражатель фокусирует сигнал на конвертер, который передает данные на устройство, преобразующее их в доступную форму. Для корректной работы важно правильно установить и настроить антенну, ориентируя ее точно на спутник, находящийся в зоне покрытия. Например, угол наклона антенны в средней полосе России составляет около 30-45 градусов, а азимут нужно рассчитывать индивидуально для каждого региона.

Созданная модель антенны оснащена поворотным механизмом, работу которого контролирует гироскопический датчик. Поворот антенны осуществляется в двух плоскостях, что дает ей возможность двигаться при поиске сигнала, всегда находясь в зоне действия спутника. Механизм собран из конструктора MS EV3. Для бесперебойной работы датчика и программного обеспечения есть солнечные батареи. Это обеспечит мобильность спутниковой антенны. На рисунках 3 и 4 представлены фотографии моей антенны.

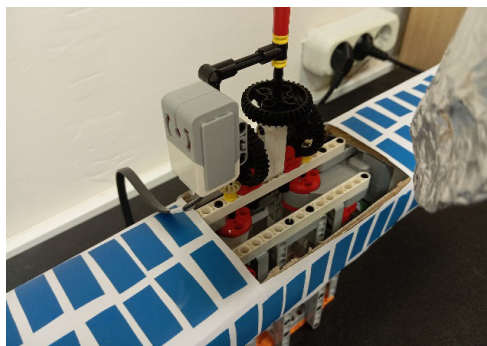


Рис. 3. Поворотный механизм

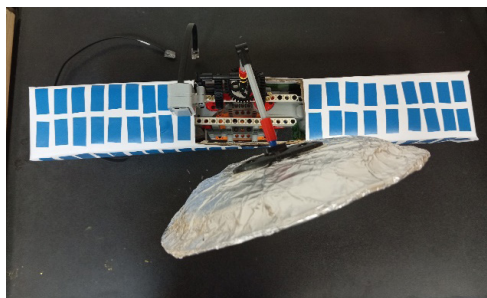


Рис. 4. Общий вид мобильной антенны

Управление поворотным механизмом осуществляется изменением положения гироскопического датчика, за один шаг работы мотора отклонение составляет 5 градусов. Остановку работы мотора контролирует минимальное значение угла поворота оси, который составляет 45 градусов. Программа представлена на рисунке 5.

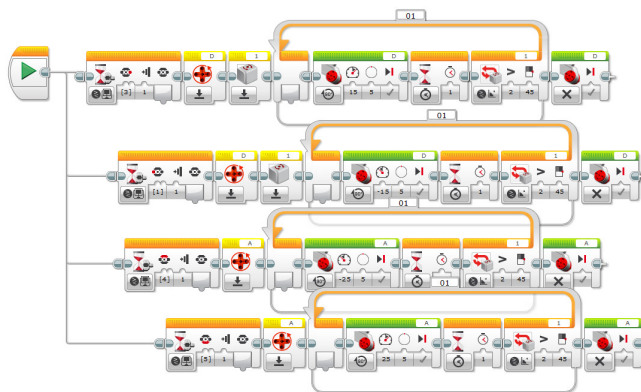


Рис. 5. Фрагмент программного кода

Вывод. Цель работы была достигнута, мне удалось разработать модель мобильной спутниковой антенны, запрограммировать ее работу. Ее можно будет брать с собой. Умный дом всегда с тобой!

Литература

1. Аппаратно-программный комплекс «Расторопша». [Электронный ресурс]. URL: <https://lorett.org/projects#Rastorophsa> (дата обращения 20.03.2025).
2. Мировой рынок спутниковых антенн: тренды и прогнозы. [Электронный ресурс]. URL: <https://forumtech.ru/novosti-v-sfere-telekommunikaczij/tpost/5y6teucak1-mirovoi-rinok-sputnikovih-antenn-trendi> (дата обращения 30.03.2025)
3. Типы спутниковых антенн. [Электронный ресурс]. URL: <http://prosputnik.ru/typy-sputnikovyykh-antenn> (дата обращения 20.03.2025).

РОБОТ НА СЛУЖБЕ МЧС

Еременков О.В. (elsaveiyeva79@mail.ru)

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

МОУ «Лицей» Павлово-Посадского городского округа Московской области
г. Электрогорск, Московская обл.

Аннотация

В статье автор отмечает важность специальной техники и оборудования для службы МЧС. Автором создан автономный робот на гусеничной платформе для доставки в зоны бедствия необходимого оборудования и других нужных вещей.

Служба в МЧС требует от сотрудников четких, согласованных действий. Они оказывают гуманитарную помощь пострадавшим от стихийных бедствий, аварий, катастроф, стремятся

к сокращению потерь и ущерба от чрезвычайных ситуаций. Одной из сложных задач является ликвидация последствий чрезвычайных ситуаций. Сотрудникам МЧС в этом помогает специальная техника и оборудование, с помощью которой разбирают завалы, расчищают территории, восстанавливается инфраструктура и коммуникации. От исправности и готовности к применению аварийно-спасательной техники и оборудования зависит время начала работ по спасению людей, а в чрезвычайных ситуациях дорога каждая минута. На рисунке 1 представлен Мини-робот «Прометей». Это мобильная телеуправляемая гусеничная установка поможет оператору проводить разведку и тушить возгорания на расстоянии до 45 метров. Робот также может оказаться полезен при устранении последствий радиационных и химических аварий.



Рис. 1. Пожарный робот «Прометей»

Я решил собрать специального автономного робота на гусеничной платформе для доставки в зоны бедствия необходимого оборудования, пищи, воды и других нужных вещей. Он предназначен для передвижения по сложной местности и сможет быстро реагировать на вызовы службы МЧС. Конструктор был выбран Lego WeDo. Из деталей была создана гусеничная платформа, на которой установлены мотор, датчик расстояния, контейнер для перевозки грузов. Для тестирования платформы из веток был создан полигон. На рисунке 2 представлена моя роботизированная гусеничная платформа.

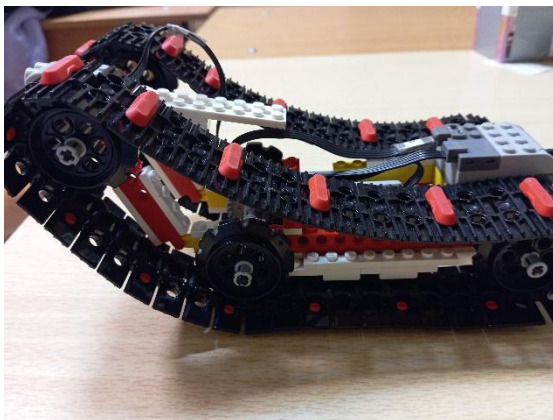


Рис. 2. Гусеничная платформа

Управление роботом осуществляется при помощи программы. Вот алгоритм:

- Начало цикла.
- Запуск мотора, робот едет вперед.
- Если датчик расстояния обнаружил препятствия, то остановка.
- Ожидание 2 секунды.
- Повторить цикл 4 раза.
- Конец цикла.

В декабре 2024 года мой робот был представлен на областном конкурсе по робототехнике и занял 2 место.

Я доволен своей работой и буду в дальнейшем разрабатывать роботов для спасательных служб. Ведь при чрезвычайных ситуациях и ликвидации их последствий, мобильная техника в помощь людям жизненно необходима и ее создание за робототехникой.

Литература

1. Прометей против огня? [Электронный ресурс]. URL: <https://robotrends.ru/pub/2027/prometyay-protiv-ognya> (дата обращения 22.05.2025).

РОЛЬ МЕХАНИЧЕСКИХ ПЕРЕДАЧ В СОЗДАНИИ ПОВЕДЕНЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ РОБОТИЗИРОВАННЫХ ЖИВОТНЫХ

Еременкова О.В. (eremenkova.oly@mail.ru), Кустарева П.А. (89990012833@mail.ru)

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

*МОУ «Лицей» Павлово-Посадского городского округа Московской области
г. Электрогорск, Московская обл.*

Аннотация

В статье рассматривается значимость механических передач в проектировании поведения роботов-животных. Авторы подробно описывают две модели роботов-крыс, приводят обоснование выбора механических передач для каждой из них.

Роботизированные домашние животные – это умные устройства, которые похожи на настоящих кошек или собак. Внутри них есть специальные технологии: например, искусственный интеллект и машинное обучение. Это значит, что робот может учиться и запоминать, как с ним играют, и становиться умнее. У таких роботов есть сенсоры. Они помогают им видеть, слышать и чувствовать прикосновения. Благодаря технологиям робот-питомец может двигаться, реагировать на окружающие предметы и человека и выражать эмоции, например, «радоваться» присутствию хозяина. Люди покупают таких роботов, чтобы играть и дружить с ними, как с настоящими животными. Большим плюсом является то, что роботы-питомцы не требуют постоянного ухода.

Почему люди создают роботов похожих на собак и кошек? Есть и другие интересные животные. Из образовательных конструкторов было решено создать роботов-крыс. Крысы в домашних условиях очень любопытны и активны, любят исследовать новые места и играть с игрушками. В качестве домашних питомцев крысы социальные, быстро привыкают к людям и могут выполнять простые команды, если их правильно обучить.

Цель проекта: разработать и представить роботов, копирующих семью крыс, которые показывают поведение настоящих животных.

За основу проектирования были взяты поведенческие черты реальных домашних крыс по имени Маша и Вера. Первый робот – Вера, она пуглива и любит сидеть в домике, высовывается из норки за едой. Второй робот – Маша, более активна и у нее есть любимая игрушка – колесо, которое она крутит своей лапкой целый день (рис.1).



Рис. 1. Домашние любимцы крыски Маша и Вера

Для реализации основных действий роботов-крыс были изучены механические передачи. Механические передачи помогают роботам двигаться, потому что они передают вращение от мотора к частям тела модели. Благодаря разным видам механических передач роботы могут выполнять разные движения и вести себя похоже на животных, например, бегать, ползать, давать лапу или махать хвостом. Работу механических передач можно настроить программой или конструктивно, тогда движения роботов могут быть плавными или резкими, хаотичными или точными, что помогает им лучше взаимодействовать с окружающим миром и выполнять поставленные задачи.

Привести в движение крысу Веру помогли механизмы зубчатой передачи под прямым углом и двусторонняя реечная передача (рис.2). Тело крысы было собрано из деталей Lego разной формы и размеров по разработанному дизайн проекту. Зубчатые рейки распечатаны на 3D принтере.

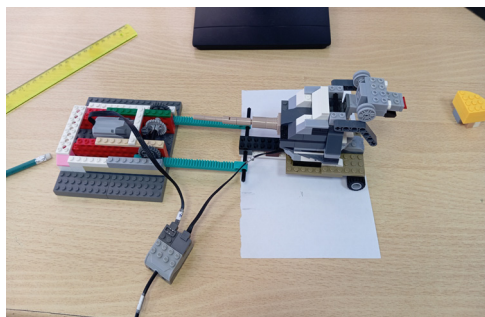


Рис. 2. Робот Вера

Для того, чтобы Вера высовывалась из норки за едой было создано несколько программ с разными способами управления. Работу мотора контролирует датчик расстояния и клавиши на клавиатуре (рис.3). Как только датчик расстояния обнаруживает «еду», запускается мотор, происходит движение вперед и из норки показывается мордочка. После непродолжительной паузы мотор включается с движением в обратную сторону и животное прятется в домике.



Рис. 3. Программы для работа Веры

С роботом Верой пришлось поработать дольше, так как в основе движения ее лап заложен кривошип, который преобразовывает круговое движение в возвратно-поступательное. Для лап крысы необходимо было подбирать длину и ширину деталей, угол их крепления, чтобы они смогли попасть в размеры решетки колеса. Робот крутит колесо лапками попеременно касаясь колеса то левой, то правой конечностью. Механизмы зубчатой передачи под прямым углом и двусторонней ременной передачи являются промежуточными, так как их роль в передаче движения на кривошип от мотора (рис.4). Технология передачи программы на смартаб по Bluetooth сделала робота-крысу автономной. В программе важно было подобрать мощность вращения мотора.

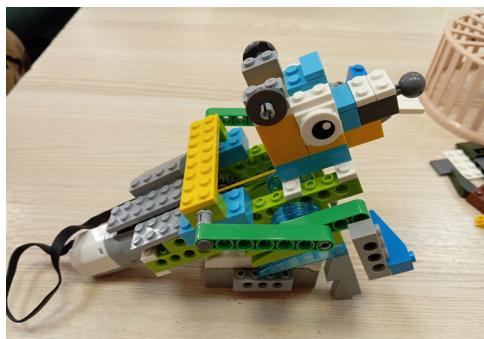


Рис. 4. Робот Маша

Цель проекта была достигнута. Из конструктора удалось собрать роботизированных крыс визуально напоминающих настоящих животных. Наблюдения за животными помогли правильно выбрать механические передачи. В создании поведенческих реакций это имеет большое значение.

Проект защищался на конкурсе «Робоарт» и занял третье призовое место (рис.5). На Всероссийском конкурсе «Реактор» – получил пятое место в номинации «Создавай!»).



Рис. 5. Робот Маша

Модели роботов-крыс можно использоваться для изучения поведения животных на занятиях по биологии и в качестве наглядного пособия при изучении механических передач по робототехнике.

Литература

1. LEGO® Education WeDo 2.0. Комплект учебных проектов. [Электронный ресурс]. URL: <https://clck.ru/3Mbqhi> (дата обращения 23.03.2025).
2. IX Всероссийский конкурс проектов школьников и студентов «Реактор». [Электронный ресурс]. URL: <https://reactor.su/event/237> (дата обращения 14.06.2025).
3. Итоги фестиваля РОБОАРТ 2025. [Электронный ресурс]. URL: https://roboart36.ru/roboart/itogi_festivalya_roboart_2025/ (дата обращения 14.06.2025).

БЕЗОПАСНЫЙ МЕХАНИЧЕСКИЙ ДРУГ

Качалин С.Н. (Stass.333@bk.ru)

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

МОУ «Лицей» Павлово-Посадского городского округа Московской области

г. Электрогорск, Московская обл.

Аннотация

Автор рассматривает возможность создания роботизированных животных с программированием их поведения, используя современные технологии в робототехнике. Такие роботы способны имитировать движения, звуки и реакции настоящих животных, что достигается за счет конструкций, датчиков, позволяющих им адаптироваться к окружающей среде, распознавать команды и взаимодействовать с людьми.

История дружбы человека и собаки началась еще в каменном веке с тех пор, как человек одомашнил диких волков. Собаки – наши друзья во многих сферах жизни: используются в

полиции, охраняют жилище и собственность, служат в армии, оказывают эмоциональную поддержку и терапию, становятся членами семьи, способствуют социальным взаимодействиям, мотивируют к активному образу жизни и учат ответственности, привлекаются к спасательным операциям и помощи в чрезвычайных ситуациях, участвуют в науке и исследовательских экспедициях, отправляются в космос, диагностируют ряд заболеваний. Степень помощи собак просто огромна, но, к сожалению, есть категория людей, которым эта помощь недоступна в связи с аллергией. Но технологии не стоят на месте...

А что, если взять и сделать собаку робота? Это будет современно, робот-собака не вызывает распространения аллергенов по дому, в отличие от живых животных, которые могут разбрасывать шерсть и слюну по разным помещениям, роботы могут быть оснащены функциями, которые облегчают жизнь аллергикам, например, встроенными очистителями воздуха.

Гипотеза: создание робота в виде собаки с реалистичным выполнением функций возможно с помощью современных конструкторов, что позволит людям с аллергией на шерсть иметь дома питомца.

Цель проекта: создать робота в виде собаки, способного выполнять реалистичные функции.

Задачи проекта:

1. Изучить современные технологии конструирования и программирования роботов-собак.
2. Разработать дизайн и конструкцию робота, имитирующего внешний вид и поведение собаки.
3. Программировать робота для выполнения реалистичных функций: движение, реагирование на команды и взаимодействие с окружением.
4. Тестировать и совершенствовать робота-собаку.

Первые прототипы роботов-собак появились в 60-х годах XX века. В 1993 году японская компания SONY представила модели робото-собак ERS110-ERS111, они способны взаимодействовать с окружающей средой, обучаться и выражать эмоции, у следующих моделей появились функции распознавания лица и голоса, датчики касания.



Рис. 1. Робопес Sony AIBO

Робопес Sony AIBO был выпущен тиражом 3000 штук, и полностью раскуплен в первые 20 минут. Кстати, разработчики не пытались создать копию живого питомца. Автором дизайна Aibo является японский художник-иллюстратор Хадзимэ Соряяма, он хотел сохранить и подчеркнуть робо-натуру устройства. Название также было выбрано не случайно: «Aibo» на японском означает «любовь», «привязанность», по «европейской версии» название – аббревиатура от Artificial Intelligence RoBot («робот с искусственным интеллектом»).

С каждой моделью робопсы развивались и добавлялись новые функции. Самыми популярными стали бионические роботы-собаки.

Проектирование робота-собаки началось с изучения поведенческих реакций собаки. Было запланировано, что робот должен уметь ходить, гавкать, играть, грызть косточку.

Механическая собака собрана из деталей конструктора Lego, изготовленных из пластика высокого стандарта качества и безопасности. Подвижные части и электроника – Lego WeDo. Разработан шагающий механизм, который включает: кривошипы и шатуны, шарниры, ноги и стопы.



Рис. 2. Шагающий механизм робота

Шагающий механизм приводится в движение мотором через систему зубчатых передач.

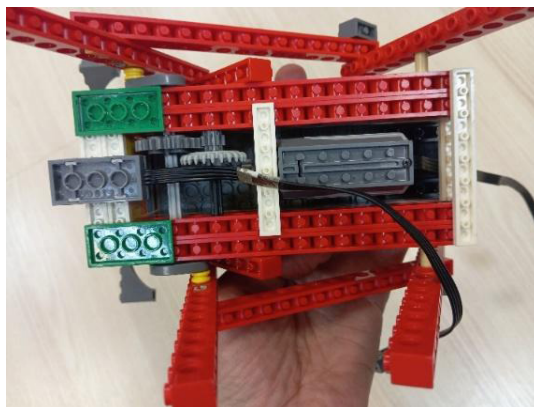


Рис. 3. Система зубчатых передач

Свою собаку я назвал Дружок. Она хорошо поддается дрессировки. У нее дружелюбный вид, выдержанный характер. За время работы над проектом я с ней очень подружился.

На разные поведенческие действия собаки было написано несколько программ: видит хозяина, видит еду, лает, выполняет команду «Ко мне», танцует. Датчики расстояния и наклона, микрофон отвечают за связь робота с окружающей средой. Параллельный код запускается по сообщению.

В системную папку звуков программы Lego Education были добавлены собственные звуки с лаем собаки.

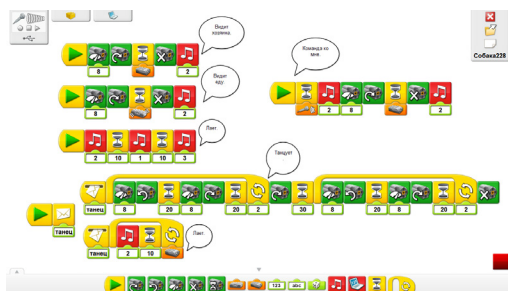


Рис. 5. Программный код

Из конструктора удалось собрать механическую собаку. Тестирование робота-собаки проходило на базе МОУ «Лицей» в кружке Образовательная робототехника. Цель проекта была достигнута, задачи выполнены. Гипотеза подтверждена. Робот-собака обеспечит эмоциональную связь и компанию для людей с аллергией.

В процессе исследования были сформированы компетенции:

- проектной деятельности;
- самостоятельного применения приобретенных знаний и способов действий при решении различных задач;
- использования информационно-коммуникационных технологий;
- инновационной творческой деятельности в процессе решения прикладных учебных задач;
- программирования и отладки программ.

Литература

1. ПервоРобот LEGO® WeDo™. Книга для учителя. [Электронный ресурс]. URL: <https://clck.ru/3MBLmw> (дата обращения 20.03.2025).
2. Робопес Sony AIBO: эволюция легендарного робо-питомца. [Электронный ресурс]. URL: <https://mentamore.com/robototexnika/robopes-sony-aibo.html> (дата обращения 20.03.2025).

РОБОТИЗИРОВАННОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЗАЩИТЫ СЕЙФОВ

Кива А.И. (kivasasha95@gmail.com), Ярусов К.Д. (yarusovk@gmail.com)

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

МОУ «Лицей» Павлово-Посадского городского округа Московской области

г. Электрогорск, Московская обл.

Аннотация

В статье рассматриваются вопросы безопасности хранения ценных вещей, как в домашних условиях, так и в банках. Авторами разработано роботизированное устройство для защиты сейфов от взломов и краж, устройство служит дополнительным средством защиты.

Сейфы в нашей жизни играют большую, так как человек может хранить в нем ценные и важные для него вещи. Традиционные сейфы, несмотря на высокие классы взломостойкости

и огнестойкости, остаются уязвимыми к новым методам взлома и требуют постоянного усовершенствования технологий защиты.

Цель работы: создать роботизированное устройство способное защитить сейфы от взлома.

Задачи работы:

1. Сбор информации по теме исследования.
2. Проектирование 3D модели устройства.
3. Выбор роботизированного конструктора.
4. Сборка модели.
5. Разработка алгоритма работы защитного устройства.
6. Тестирование и отладка.
7. Выводы.

Первые упоминания о сейфах датируются временем Древнего Египта и Месопотамии. Уже тогда существовали специальные хранилища для хранения драгоценностей и важных документов. Прототипы современных сейфов были довольно примитивными, но они выполняли свою основную функцию – защищали содержимое от краж и несанкционированного доступа.

Начиная с XV века, купцы начали перевозить товары в сундуках, обитых железом и оснащенных замками. Первая фабрика, на которой производились сейфы, была открыта в 1795 году в Англии.

Современные сейфы имеют разное назначение, поэтому существует много разных классификаций в зависимости от их назначений.

Основные из них:

- Домашние – для использования физическими лицами, для хранения денег, украшений, документов.
- Офисные – используются в офисах и на предприятиях для хранения документов.
- Банковские – применяются для размещения денег в финансовых учреждениях, отличаются высоким классом взломостойкости и устойчивости к огню.

Сейфы бывают:

- Мебельные – устанавливаются внутри мебели, отличаются малым весом и невысокой взломостойкостью.
- Встраиваемые – монтируются в нишу в стене, их можно замаскировать шкафом или картиной.
- Отдельно стоящие – отличаются большими габаритами, но относятся к вместительным моделям, которые используются для размещения значительного объема документов.

Важными характеристиками сейфов являются:

- Класс взломостойкости. Выделяют 11 классов. Чем выше класс, тем надежнее защита. Например, защита сейфов 3-его класса составляет 120 минут, с наличием блокираторов ригелей и защитой замка от высверливания. Сейфы 5-го класса рекомендуются для хранения ювелирных изделий. Сейфы с классом 6 и выше производятся исключительно на заказ.
- Огнестойкость. Позволяет уберечь деньги и документы в случае пожара.
- Тип замка. Самым надежным считается ключевой, но можно выбрать кодовый замок или комбинацию из электронного и на ключе.

Существуют и роботизированные решения для повышения безопасности сейфов. Примером является биометрический электронный сейф Xiaomi Mijia, который использует несколько методов разблокировки, включая отпечатки пальцев и пароли. Возможности этого сейфа: удаленный контроль, защита от перемещения, поддержка одноразовых паролей. На рисунке 1 схематично представлен способ считывания биометрических данных.



Рис. 1. Считывание биометрических данных

Для проектирования 3D модели была выбрана программа LEGO Digital Designer. Преимущество программы заключается в том, что она создана для виртуального 3D-моделирования и предоставляет широкий выбор инструментов и деталей, позволяя создавать модели разного уровня сложности.

На рисунке 2 представлена модель защитного устройства «наручники».

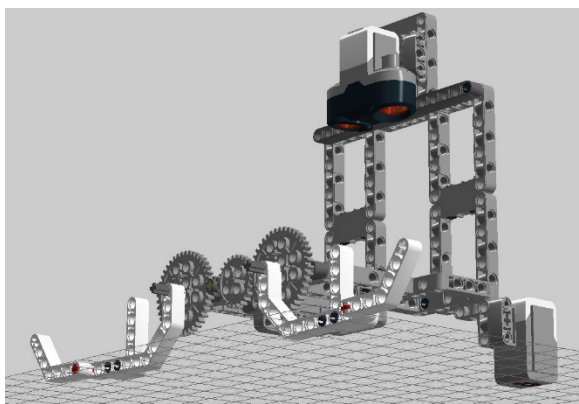


Рис. 2. 3D-модель защитного механизма

Устройство создано из конструктора MS EV3 и представляет собой механизм «наручники», который имеет две клешни и систему зубчатых передач, состоящих из 4-х зубчатых колес разного диаметра, передача понижающая.

Механизм приводится в движение средним мотором, несмотря на снижение скорости мотора клешни срабатывают очень быстро. В конструкцию входят сенсоры: ультразвуковой и датчик цвета. На рисунках 3, 4 представлен защитный механизм, установленный внутри сейфа.

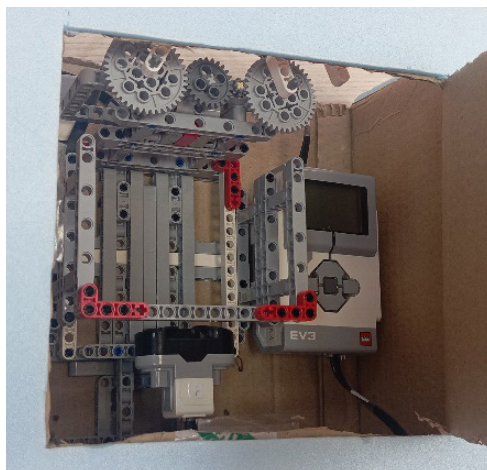


Рис. 3. Устройство в режиме готовности

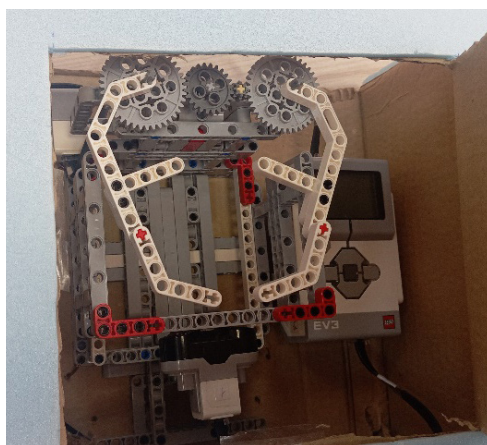


Рис. 4. Устройство в режиме захвата

Устройство создано для более надежной защиты сейфа от несанкционированного доступа. Высокий уровень безопасности обеспечивает «биометрический замок» – это датчик цвета. Внутри сейфа размещается механизм «наручники», если грабитель преодолевает все степени защиты, откроет крышку сейфа и просунет руку в него, то ультразвуковой датчик засечет движение руки, клешни схлопываются и отправляют сообщение на устройство хозяина сейфа.

Для безопасного открытия сейфа хозяином, требуется показать датчику цвета закодированный цветовой жетон. В программу можно вносить изменения, например, закодировать по дням неделям разный цвет жетона.

На рисунке 5 представлен внешний вид сейфа, корпус сделан из картонной коробки, обклеенный пластиковыми панелями. В проекте не было задач, связанных с изготовлением надежного корпуса из металла.

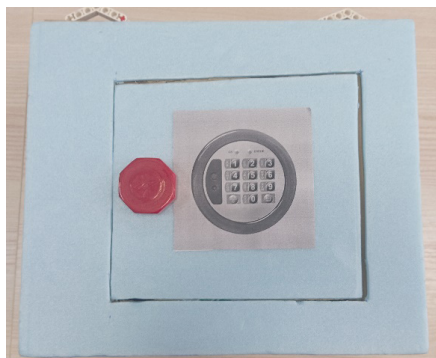


Рис. 5. Внешний вид сейфа

Вывод: представленный проект по робототехнике, направлен на создание умных сейфов, демонстрирующих эффективность современных технологий в обеспечении безопасности и защиты от взлома, что делает такие устройства незаменимыми в современном мире.

Литература

1. Все, что нужно знать о классах защиты сейфов, чтобы выбрать подходящий. [Электронный ресурс]. URL: <https://shop.f-trade.ru/blog/choice-safe-protection/> (дата обращения 25.03.2025).
2. Какие бывают степени защиты сейфов. [Электронный ресурс]. URL: <https://safe-str.ru/overview/stepeni-zaschity-sejfov/> (дата обращения 29.03.2025).
3. Профессиональное вскрытие и обслуживание сейфов. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.professionalopen.ru/poleznye-statii/sistemy-zaschity-sejfov-ot-vzloma/> (дата обращения 25.03.2025).
4. Руководство пользователя [Электронный ресурс]. URL: <https://clck.ru/3MНаpr> (дата обращения 29.03.2025).

УМНЫЙ ПОМОЩНИК ШАХМАТИСТА

Коровкин А. А., Свиридова В. А.

Научный руководитель: Овечкина Е.А. (jnagaj@mail.ru)

МБУ ДО Дом детского творчества Ленинского района
г. Нижний Тагил

Аннотация

В работе приведено описание робота-помощника для начинающих шахматистов, обеспечивающего регулярные тренировки даже при отсутствии реальных партнеров. Представлен принцип функционирования устройства, использующего датчики наклона, механизм выбора случайного хода и веб-камеру для фиксации партий. Робот помогает освоить шахматную нотацию и развивает навыки игры с шахматными часами.

Шахматы – интеллектуальная игра, развивающая логические способности, стратегическое мышление, концентрацию внимания. Для успешного овладения основами шахмат начинающим игрокам необходимо регулярно тренироваться – играть партии за реальной доской, а также

овладеть правилами игры с шахматными часами и изучить шахматную нотацию – запись ходов и положений фигур на доске, которая позволяет точно зафиксировать ход игры или отдельную позицию и воспроизвести ее впоследствии.

Однако многим начинающим игрокам бывает трудно найти реального партнера для регулярных домашних тренировок, поскольку члены их семей не умеют играть в шахматы.

Техническим решением данной проблемы стало создание робота-шахматиста, который помогает начинающим игрокам развивать перечисленные выше навыки.

Модель робота (рис. 1) создана из деталей LEGO DUPLO, образовательного набора «LEGO WeDo 2.0» и мотора LEGO DUPLO, который может подключаться к смарт-хабу «LEGO WeDo 2.0».

Конструкция робота состоит из шахматных часов, в коромысле которых использованы два датчика наклона «LEGO WeDo 2.0», а также из механизма, сконструированного на основе передачи переключения направления вращения, который при запуске случайным образом выдает «адрес» клетки шахматной доски (букву и цифру шахматной нотации).

Кроме того, робот оснащен веб-камерой, благодаря которой можно сделать видеозапись партии для ее последующего разбора с тренером, что удобно для шахматистов дошкольного возраста, которые еще не умеют писать.



Рис. 1. Модель «Робот – помощник шахматиста»

Функционирование устройства для двух игроков осуществляется по следующему алгоритму:

1. Фигуры расставляются в начальную позицию, устанавливается рядом с доской на расстоянии, удобном для обоих игроков. Коромысло шахматных часов устанавливается в положение равновесия.
2. Смарт-хабы робота подключаются к планшетам/ноутбукам через среду программирования «WeDo 2.0». Для каждого смарт-хаба используется отдельное устройство. В программе для каждого смарт-хаба устанавливается время партии (в минутах). При необходимости в той же программе включается видеозапись партии через веб-камеру.
3. Игрок черными фигурами нажимает на коромысло шахматных часов со своей стороны. Датчик наклона его противника меняет свое положение, тем самым запускается обратный отсчет (в секундах) общего времени игрока белыми фигурами.

4. Игрок белыми фигурами делает первый ход, после чего нажимает на коромысло шахматных часов. Датчик наклона его противника меняет свое положение, тем самым запускается обратный отсчет (в секундах) общего времени игрока черными фигурами.
5. Игра продолжается до достижения выигрыша (согласно шахматным правилам) одной из сторон либо до истечения времени у одного из игроков. При этом робот издаст звуковой сигнал, а смарт-хаб проигравшей стороны сменит голубой цвет светодиода на красный. По окончании партии видеозапись останавливается, записанный файл сохраняется автоматически на устройство, к которому была подключена веб-камера.

Также устройство можно использовать для игры в шахматы при отсутствии реального партнера. Функционирование устройства для одиночной игры осуществляется по следующему алгоритму:

1. Фигуры расставляются в начальную позицию, устанавливается рядом с доской на расстоянии, удобном для игрока. Коромысло шахматных часов устанавливается в положение равновесия.
2. Смарт-хабы робота подключаются к планшетам/ноутбукам через среду программирования «WeDo 2.0». Для каждого смарт-хаба используется отдельное устройство. В программе для каждого смарт-хаба устанавливается время партии (в минутах). При необходимости в той же программе включается видеозапись партии через веб-камеру.
3. Игрок нажимает на коромысло весов таким образом, чтобы датчик наклона с его стороны изменил свое положение – поднялся вверх. Тем самым запускается обратный отсчет (в секундах) общего времени игрока белыми фигурами.
4. Игрок белыми фигурами делает первый ход, после чего нажимает на коромысло шахматных часов. Датчик наклона его виртуального противника меняет свое положение, тем самым запускается обратный отсчет (в секундах) общего времени игрока черными фигурами.
5. Автоматически запускается вращающийся механизм. Поочередно на левом и правом бумажном табло перед стрелками-указателями случайным образом останавливаются буква и цифра клетки, на которую должна совершить ход фигура. Если данный ход возможен по правилам шахмат, игрок совершает его, если нет – перезапускает механизм столько раз, сколько потребует для совершения допустимого хода.
6. Игра продолжается до достижения выигрыша (согласно шахматным правилам) одной из сторон либо до истечения времени у одного из игроков. При этом робот издаст звуковой сигнал, а смарт-хаб проигравшей стороны сменит голубой цвет светодиода на красный. По окончании партии видеозапись останавливается, записанный файл сохраняется автоматически на устройство, к которому была подключена веб-камера.
7. При желании игрок может вести партию за черные фигуры. Тогда при выполнении п. 3 необходимо нажать на коромысло часов таким образом, чтобы датчик наклона поднялся с противоположной стороны (у виртуального противника) и запустил вращающийся механизм.

Для использования устройства при тренировке беглого восприятия шахматной нотации можно использовать следующее упражнение: на скорость за 1 минуту найти и отметить фишками все клетки шахматной доски, «адреса» которых случайным образом поочередно выдает вращающийся механизм.

Таким образом, создание умного робототизированного помощника шахматиста представляет инновационное решение проблемы одиночных тренировок начинающих игроков. Устройство является полезным инструментом для семей, стремящихся поддержать увлечение детей интеллектуальной игрой.

Литература

1. Правила вида спорта «шахматы»: приказ Министерства спорта Российской Федерации от 29.12.2020 № 988 (с изм. от 10.04.2023 № 243, от 11.05.2023 № 315) [Электронный ресурс]. URL: https://ruchess.ru/downloads/2023/chess_rules.pdf?ysclid=mlbrh5dsx2190863747 (дата обращения: 07.06.2025).

МОБИЛЬНАЯ СИСТЕМА СКЛАДСКОЙ ЛОГИСТИКИ «DUO NEXT»

Круглов Г.А.

Научный руководитель: Овечкина Е.А. (jnagaj@mail.ru)

МБУ ДО Дом детского творчества Ленинского района, г. Нижний Тагил

Аннотация

На примере тагильского кирпичного производства предлагается автоматизировать складские процессы. Посредством машинного зрения система «DUO Next» ведет учет и контроль движения продукции на складе. С помощью вакуумного манипулятора и конвейеров перед отправкой на хранение для сорта кирпичей автоматически распределяются в промежуточной зоне по цвету упаковки. Модель системы из LEGO оснащена веб-камерой (датчиком цвета), запрограммирована в Scratch 3.0.

В условиях современной экономики совершенствование системы складской логистики является основным условием конкурентоспособности организаций. Оно позволяет сократить финансовые затраты, ускорить обработку заказов и повысить уровень обслуживания клиентов. Это особенно актуально для сферы производства, где происходит высокий товарооборот, например, для отрасли производства стройматериалов, где быстрая и своевременная отгрузка и/или доставка товара клиенту, а также соблюдение принципов хранения продукции на складе имеют решающее значение для успешной деятельности компании.

Иван Бородин, генеральный директор компании Ronavi Robotics, специализирующейся на разработке и производстве роботизированных решений для различных отраслей промышленности, утверждает, что на некоторых российских складах около 80% рабочего времени сотрудников уходит на «хождение по складу», в то время как клиенты ожидают погрузку приобретенного ими крупногабаритного или крупнооптового строительного товара.

Поскольку история моей семьи тесно связана с возникновением и развитием нижнетагильского кирпичного производства, я занялся поиском решения данной проблемы посредством автоматизации складских рабочих процессов.

Рассматривая фотографии из семейного архива, я обратил внимание, что на складе готовой продукции нижнетагильского кирпичного завода, как и на многих подобных заводах, для доставки готовой кирпичной продукции с заводского конвейера в дальний конец склада используется козловой кран с крюком, а также вилочный погрузчик, который преодолевает большие расстояния по складу и перевозит один или два паллета за раз, что весьма затратно по времени, расходу топлива и использованию человеческого труда.

Предлагаемое мной технологическое решение заключается в оснащении склада готовой продукции нижнетагильского кирпичного завода комплексом оборудования для перемещения грузов под названием «Мобильная система складской логистики “DUO Next”», состоящим из двух частей – программной части и технического оборудования.

Программная часть системы «DUO Next» представляет собой приложение, которое с помощью машинного зрения ведет учет различных видов готовой продукции и отслеживает перемещение по складу каждой единицы товара в режиме реального времени. Пользовательская

часть приложения позволяет клиенту, прибывшему на склад, осуществлять выбор и оплату товара.

Техническое усовершенствование оборудования склада в рамках внедрения на него системы «DUO Next» заключается в оснащении складского оборудования (козлового крана) инновационным девайсом – вакуумным манипулятором.

Кроме того, внедрение на склад системы «DUO Next» предполагает изменение принципа отгрузки товара. Основным новшеством станет цветовая маркировка различных видов продукции с помощью разноцветной термоусадочной пленки и создание на складе промежуточной зоны (рис. 1) для автоматической группировки выпускаемых сортов товара посредством использования системы конвейеров, откуда продукцию каждого вида будет забирать погрузчик и увозить на место хранения.

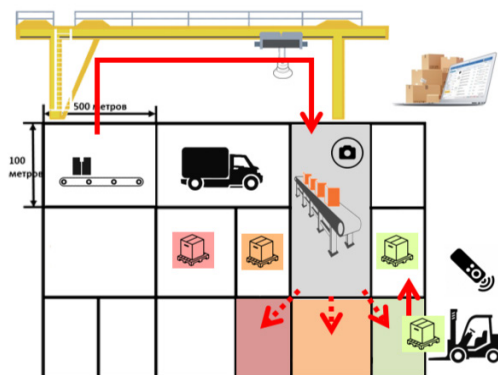


Рис. 1. Примерная схема склада с внедрением системы «DUO Next»

Для наглядного показа работы системы складской логистики «DUO Next» была сконструирована робототехническая модель (рис. 2) из деталей LEGO, оснащенная электронными компонентами из образовательных наборов «LEGO WeDo 2.0» и «Tetra» от российской компании ООО «Амперка». В модели использованы датчик черной линии, а также веб-камера, запрограммированная в «Scratch 3.0» как датчик цвета с использованием соответствующего расширения.

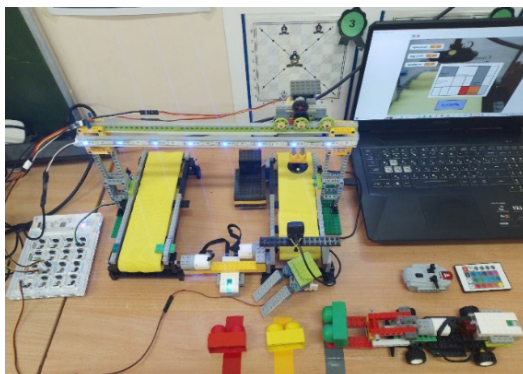


Рис. 2. Модель системы складской логистики «DUO Next»

Мой проект поможет компаниям, производящим и реализующим строительные материалы, сэкономить ресурсы на отгрузку их продукции на склад или покупателю за счет установки автоматизированного комплекса интегрированного друг с другом оборудования для перемещения грузов.

Литература

1. Нижнетагильский кирпичный завод АО «Строительная керамика»: официальный сайт. Нижний Тагил, 2015-2024. [Электронный ресурс]. URL: <http://кирпич-нт.рф/> (дата обращения: 02.06.2025).

РОБОТИЗИРОВАННОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ В ДОРОЖНОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Кузовкин В.Г. (kuzovcin15120@gmail.com)

Научный руководитель: Гужавина Е.А. (simon-ea@yandex.ru)

МОУ «ИТ-лицей Привилегия», п. Западный, Челябинская обл.

Аннотация

В проекте разработан прототип роботизированного устройства на базе конструктора ZM ROBO для сокращения рисков причинения вреда жизни и здоровью человека при осуществлении дорожного строительства.

Строительная отрасль играет ключевую роль в экономике любой страны, обеспечивая инфраструктуру для социального и экономического развития [6]. С учетом изменения климата строительная отрасль сталкивается с задачами по адаптации и смягчению его последствий. Инновационные технологии, такие как использование материалов с высокой теплоизоляцией и устойчивых к климатическим воздействиям, становятся необходимыми для обеспечения долговечности и безопасности дорожного полотна [8].

Применение цифровых технологий, таких как BIM (Building Information Modeling), виртуальная реальность и дрон-технологии, изменила подходы к проектированию и управлению строительными проектами. Это позволяет улучшить качество, повысить точность и снизить риски. Исследования показывают, что внедрение цифровизации в строительные процессы значительно увеличивает эффективность работы [7].

На сегодняшний день в нашей стране активно ведутся строительные работы по строительству таких магистралей как Магистраль М-12 «Восток», Магистраль Москва – Минск (ВСМ-4 «Союз») [6]. Наша область также производит строительство и реконструкцию федеральной трассы М5 и в 2025 году в Челябинской области планируют отремонтировать 172 километра дорог в рамках национального проекта «Инфраструктура для жизни».

Таким образом, необходимость в инновационных технических подходах в отрасли дорожного строительства становится более актуальной, чем когда-либо.

Цель нашего проекта является создание прототипа роботизированного устройства для сокращения рисков причинения вреда жизни и здоровью человека при осуществлении дорожного строительства.

Нами были рассмотрены принципы строительства дорог, из чего мы можем сделать вывод, что существует несколько технологий строительства дорог, к основным относятся: суперасфальт, 3D-печать дорог, использование геотекстиля. В настоящее время в Российской Федерации наибольшее распространение получило строительство асфальтобетонной дороги. Выполнение всех этих работ производится при непосредственном вовлечении человека [1].

Мы изучили группы рисков при дорожном строительстве, а также провели статистический анализ данных по травматизму в строительной отрасли, который позволяет нам судить, что большинство из них происходит по причине падения пострадавшего с высоты либо от воздействия отлетевшего предмета [2,3].

Мы считаем, что человеческая жизнь бесценна, а внедрение роботизированных устройств и инноваций при дорожном строительстве позволит уменьшить вред здоровью человека. На данный момент роботизированные устройства в дорожной отрасли тестируются в Китае, а в других странах, к сожалению, разработки остаются на стадии идеи [4, 5, 7].

В связи с чем мы решили разработать прототип роботизированного устройства на базе конструктора ZM ROBO (рис. 1). Массивные колеса робота обеспечат ему универсальность применения, а также низкие затраты на, техническое обслуживание и ремонт. За счет большого веса конструкции будет производиться трамбование почвенного покрова. На робота установлен ковш, которым осуществляются работы по удалению корней деревьев, копке грунта и перевозу строительных смесей. На самую высокую точку робота мы установили фонарь, который будет сигнализировать о его работе.

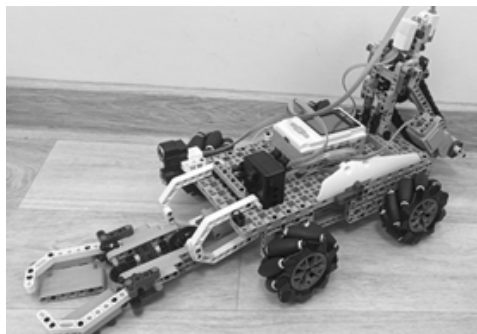


Рис. 1. Созданный робот (вид спереди)

Для снижения травм с режущими и металлическими конструкциями, а также увеличению производственного цикла и снижению человеческого фактора при выполнении работ мы автоматизировали процесс по установке георешетки и геотекстиля отводя эту работу автоматическому конвейеру. В его начале установлен датчик цвета, который отслеживает завершение материала в бобине (рис. 2).



Рис. 2. Созданный робот (вид сзади)

За обнаружение препятствий на пути робота отвечает датчик ультразвука. Для того чтобы робот смог верно определить человек перед ним или дерево, и не произошло травм, мы установили камеру, запрограммированную на распознавание человеческого лица.

Мы надеемся, что разработанный нами робот послужит фактором сокращения рисков причинения вреда жизни и здоровью человека при осуществлении дорожного строительства.

Литература

1. Этапы строительства дорог: последовательность, применяемые технологии [Электронный ресурс]. URL: <https://асфальтирование.рус/blog/etapy-stroitelstva-dorog> (дата обращения: 12.03.2025).
2. Кондаков Д.И. Выявление и описание рисков дорожно-строительной отрасли // Молодой ученый. 2023. № 26 (473). С. 84-86. [Электронный ресурс]. URL: <https://moluch.ru/archive/473/104648/> (дата обращения: 21.01.2025)
3. Опасные и вредные производственные факторы, наблюдаемые при реконструкции автодороги и их влияние на организм человека. [Электронный ресурс]. URL: https://studbooks.net/2326241/nedvizhimost/opasnye_vrednye_proizvodstvennye_faktory_nablyudaemye_rekonstruktsii_avtodorogi_vliyanie_organizm_cheloveka (дата обращения: 12.03.2025).
4. Мечта дорожных служб: представлен робот Robotiz3D для ямочного ремонта дороги. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ixbt.com/live/offtopic/mechta-dorozhnyh-sluzhb-predstavlen-robot-robotiz3d-dlya-yamchnogo-remonta-dorogi.html> (дата обращения: 12.03.2025).
5. Мечта дорожных служб XCMG [Электронный ресурс]. URL: https://itcrumbs.ru.turbopages.org/itcrumbs.ru/s/roboty-vzyalis-za-dorogi-kitaj-ukladyvaet-asfalt-bez-pomoshhi-lyudej_96556 (дата обращения: 12.03.2025).
6. Скупов Б. Оптимистические перспективы строительной отрасли в 2025 году // Строительный эксперт. [Электронный ресурс]. URL: <https://ardexpert.ru/article/27693> (дата обращения: 25.03.2025).
7. Калинина К. Перспективы и проблемы внедрения BIM дорожном строительстве // Сумма проектов. [Электронный ресурс]. URL: <https://sumpro.ru/articles/article?id=355> (дата обращения: 25.03.2025).
8. Павозков Д.В. Современные тенденции и перспективы использования устойчивых строительных материалов [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-tendentsii-i-perspektivy-ispolzovaniya-ustoychivyh-stroitelnyh-materialov/viewer> (дата обращения: 25.03.2025).

МОЙ ПЕРВЫЙ РОБОТ ДЛЯ УБОРКИ – АВТОНОМНЫЙ ПОМОЩНИК В ТОРГОВОМ ЦЕНТРЕ

Мосалов Г.С. (megamosehka@mail.ru)

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

МОУ «Лицей» Павлово-Посадского городского округа Московской области

г. Электрогорск, Московская обл.

Аннотация

В статье автор рассказывает о своем опыте создания робота-помощника для уборки помещений в торговом центре. Описывает функции существующих моделей и особенности проектирования собственного робота.

Ежедневно торговые центры (ТЦ) посещают тысячи людей. Такой высокий уровень проходимости требует уборки не только во время закрытия магазина, но и поддержания идеальной чистоты и порядка на объекте в течение всего рабочего дня. Человеку без специальных машин и устройств тяжело убирать большие площади ТЦ.

Устройство должно не только убирать, но и дезинфицировать помещение. Роботы-уборщики справляются с этой задачей, работая в утренние часы до открытия или во время работы, избегая столкновений с посетителями. Они обеспечивают чистоту торговых залов, паркингов и коридоров, сокращая расходы на клининг и повышая комфорт покупателей. Эта тема актуальна, и я решил сделать своего робота-уборщика.

Цель работы: спроектировать автономного робота-помощника для уборки помещений в торговом центре.

Задачи работы:

1. Познакомиться с понятием робота-помощника в уборе, рассмотреть его функции.
2. Выбрать конструктор.
3. Спроектировать и собрать модель робота-уборщика.
4. Придумать и реализовать алгоритм движения робота.
5. Тестирование и отладка модели.
6. Сформулировать выводы.

Робот-помощник для уборки – это автоматизированное устройство, предназначенное для самостоятельного выполнения различных задач по поддержанию чистоты в помещении без постоянного участия человека. Примеры: роботы-пылесосы и моющие роботы, которые могут убирать полы, мыть окна, собирать пыль и мусор, выполнять влажную уборку (рис. 1). Такие роботы оснащаются сенсорами, интеллектуальными алгоритмами навигации, могут обходить препятствия, строить карту помещения, возвращаться на базу для подзарядки и даже запускаться по расписанию.



Рис. 1. Робот-уборщик в торговом зале

Основные функции робота-помощника для уборки:

- Сухая и влажная уборка различных типов полов.
- Сбор пыли, мусора, шерсти животных.

- Мытье поверхностей (полы, стены, окна).
- Автономная навигация и объезд препятствий.
- Самостоятельная зарядка (возвращение на док-станцию).
- Возможность программирования расписания уборки.
- Дезинфекция поверхности, работа в труднодоступных местах.

Уборка больших помещений связана с рядом специфических сложностей:

- Большая площадь и разнообразие зон: входы, залы, эскалаторы, санузлы, фудкорты, склады, паркинги. Каждая требует своего подхода и оборудования.
- Высокая проходимость: постоянный поток посетителей приводит к быстрому загрязнению, особенно в периоды пиковой нагрузки.
- Разные типы покрытий по структуре и требованиям индивидуального ухода.
- Проблемы с обслуживанием: частая замена расходников и необходимость регулярной чистки самого робота усложняют эксплуатацию на больших объектах.

Таким образом, для эффективной уборки больших помещений требуется специализированная техника, продуманная логистика и автоматизация, а также регулярное техническое обслуживание оборудования.

Для разработки своего робота-помощника я решил использовать конструктор LEGO WEDO 2.0. Набор деталей этого конструктора позволяет сделать разные механические передачи, смартаб работает автономно, передача сигнала осуществляется через модуль связи по технологии Bluetooth 4.0, смартаб можно программировать.

Проектирование включало в себя выбор подвижной платформы и реализацию механизма, с помощью которого робот будет «собирать» мусор, мыть и высушивать полы. В наборе один мотор, поэтому была разработана система передачи движения от мотора на ведущие колеса – коронная зубчатая передача и вращения чистящих головок создана ременная передача (рис. 2).



Рис. 2. Подвижные чистящие головки

Корпус надежно защищает подвижные части робота, что является безопасным во время нахождения робота в толпе людей. Внешний вид – дружелюбный (рис. 3).



Рис. 3. Автономный робот-уборщик

Алгоритм работы: при включении мотора робот движется и осуществляется уборка. Был составлен маршрут, по которому робот убирает помещение: двигаться по прямой, до обнаружения препятствия, остановка, звуковой сигнал, двигаться назад две секунды, звуковой сигнал, повторить действия пять раз. Датчик расстояния помогает роботу останавливаться перед препятствиями.

Робот способен выполнять разные виды уборки: регулярную, поддерживающую, генеральную. При движении моет, полирует, протирает горизонтальные поверхности. Современные технологии позволяют сделать устройства «умными» и многозадачными. У моего робота-уборщика есть окно-иллюминатор при установке внутри камеры с распознаванием робот сможет «следить» за порядком в торговом центре.

Литература

1. Среда программирования Lego WeDo 2.0 Описание блоков [Электронный ресурс]. URL: <https://clck.ru/3MBC8d> (дата обращения: 15.03.2025).
2. Уборка и робототехника B2B. [Электронный ресурс]. URL: <https://robotrends.ru/robopeia/uborka-i-robototehnika-b2b> (дата обращения: 15.03.2025).
3. Умный сервис [Электронный ресурс]. URL: <https://umserv.ru/roboty-uborshchiki/> (дата обращения: 15.03.2025).

РОБОТ-ГАРДЕРОБЩИК

Пашаев Р.Г.

Научный руководитель: Овечкина Е.А. (jnagaj@mail.ru)

МБУ ДО Дом детского творчества Ленинского района, г. Нижний Тагил

Аннотация

В работе описаны устройство и функционал инновационной автоматической гардеробной системы, предназначенной для устранения проблем, возникающих в обычных гардеробах: длинных очередей, низкого качества обслуживания и опасности краж. Разработанный прототип отличается высоким уровнем удобства и безопасности благодаря идентификации пользователей с помощью сканера отпечатков пальцев.

Приходя на массовые мероприятия, например, в цирк или на концерт, люди часто сталкиваются с тем, что в гардеробе образуются огромные очереди. Причина этого – нерациональная организация работы гардероба.

Гардеробщик, занимаясь низкоквалифицированным и малооплачиваемым трудом, требующим постоянных физических усилий (быстрой ходьбы), тратит много времени на перемещение по однообразному маршруту в тесном пространстве, где рискует получить травму, например, споткнуться, поскользнуться или удариться о вешалку. Посетители же, в свою очередь, несут риски обмена, кражи или потери номерка. Медленное обслуживание вызывает недовольство гостей, вынужденных тратить время в ожидании своей очереди. Кроме того, большое скопление людей перед окном приема/выдачи одежды создает дополнительную опасность случайных падений или столкновений.

Для решения этих проблем современные общественные учреждения устанавливают инновационные автоматизированные гардеробные системы, которые представляют собой управляемый конвейер для одежды. Однако у данных систем также имеются свои недостатки:

- организация доступа посетителей в гардероб с помощью карточек или QR-кодов взамен номерков не исключает риска их потери, а сканирование лица Face ID не гарантирует точности идентификации гостей;
- использование вешалок снижает скорость обслуживания и увеличивает риск падения или повреждения одежды при движении конвейера;
- принцип размещения вещей вплотную друг к другу несет в себе риск хищения одежды или содержимого ее карманов со стороны недобросовестных посетителей; при этом попытки решения данной проблемы с помощью разделителей или руки-манипулятора недостаточно эффективны, поскольку они усложняют конструкцию системы автоматического гардероба, что приводит к повышению ее стоимости или замедляет обслуживание посетителей.

Техническим решением перечисленных проблем является создание автоматического гардероба, лишенного перечисленных недостатков и максимально комфортного для пользователей.

Модель данной системы (рис. 1) была сконструирована на основе платы «Тетра» от ООО «Амперка». В модели использованы два сервомотора, три светодиода, датчик освещенности, зуммер, датчик движения по черной линии, которых имитирует устройство для сканирования отпечатков пальцев, а также датчик расстояния образовательного набора «LEGO WeDo 1.0 “ПервоРобот”», который определяет наличие одежды на вешалках.

Модель запрограммирована в среде «Scratch for Arduino». Интерфейс работы модели выводится на сенсорный экран смартфона с помощью программы «Space Desk».

Основной сложностью при создании модели было запрограммировать ее так, чтобы пользователь мог получить одежду с нужного номера при любой степени заполненности гардероба, а также сдать одежду на освободившееся место в порядке очередности освобождения мест. Для при написании программы использовались связи между переменными и списками.

Функционирование устройства осуществляется по следующему алгоритму:

1. При наличии свободных мест в гардеробе горит зеленый светодиод, при отсутствии – красный. В окне приема/выдачи одежды установлена система «Антивор», состоящая из датчика освещенности и светодиода. Если осуществляется незаконная попытка проникнуть в гардероб, срабатывает сигнализация. Таким образом, сдать или взять одежду в данной модели гардероба могут лишь гости, прошедшие процедуру идентификации с помощью сканера отпечатков пальцев.

2. Когда посетитель хочет сдать одежду в гардероб, он нажимает на кнопку «Сдать одежду». Сигнализация отключаются и выдвигаются разделители ячейки, которые закрывают доступ посетителю к чужим вещам, оставленным в гардеробе.
3. Посетитель размещает одежду на крючок в окне приема, а затем прикладывает палец к сканеру отпечатков пальцев, который имитируется датчиком движения по черной линии.
4. Отпечаток вносится в систему под номером, соответствующим номеру крючка в гардеробе. После этого вещь отправляется на хранение, в окне появляется следующий пустой крючок.
5. Когда посетитель хочет забрать одежду из гардероба, он нажимает на кнопку «Взять одежду», затем прикладывает палец к сканеру отпечатков пальцев.
6. После считывания отпечатка пальца и его распознавания в системе, сигнализация отключаются, выдвигаются разделители ячейки и конвейер гардероба привозит вещь посетителя к окошку выдачи. После того, как посетитель заберет вещь, его отпечаток пальца удаляется из базы данных.
7. О том, что вещь снята с крючка, сигнализирует датчик расстояния из образовательного набора «LEGO WeDo 1.0 “ПервоРобот”». Это помогает избежать путаницы с освобождением мест в гардеробе, когда пользователь вынимает что-то из кармана, не забирая саму одежду с крючка.

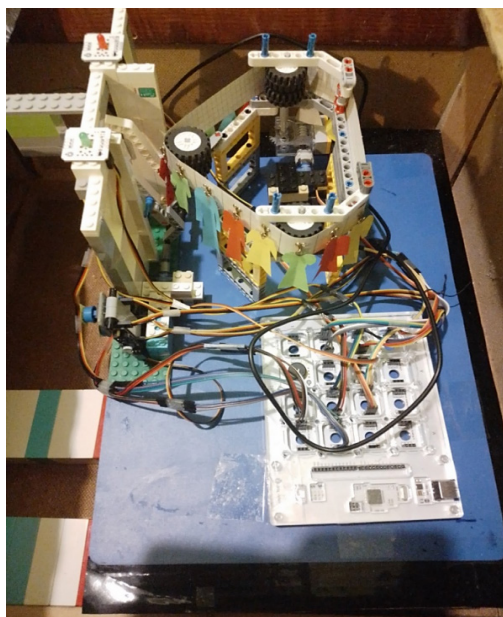


Рис. 1. Модель «Робот-гардеробщик» (вид сверху)

Рядом с автоматизированным гардеробом предлагается разместить ящик для сбора в переработку кассовых чеков, которые часто скапливаются в карманах одежды. Это устройство (рис. 2) собрано с использованием датчика расстояния, мотора и смартхаба образовательного набора «LEGO WeDo 2.0», светодиод на котором имитирует нагревательный элемент для различения термобумаги кассовых чеков от других видов бумаги.

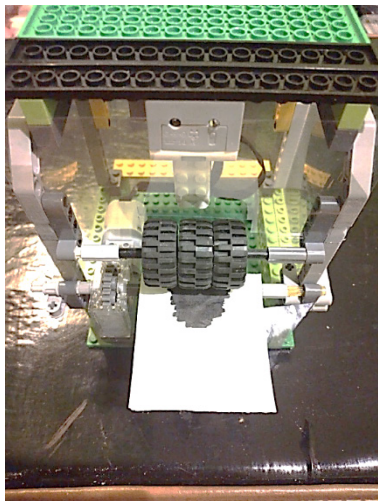


Рис. 2. «Умная урна» для сбора в переработку кассовых чеков

Автоматизированная система «Робот-гардеробщик» обладает значительным потенциалом для улучшения сервиса в общественных заведениях. Она решает актуальные проблемы современных гардеробов, обеспечивая комфорт, безопасность и экономию времени пользователей.

Литература

1. «Гардеробот» [Электронный ресурс]. URL: <https://smartgarderob.pro/gardrobot> (дата обращения: 07.06.2025).
2. Гардеробот: автоматическая гардеробная система [Электронный ресурс]. URL: <https://iconveyor.ru/wp-content/uploads/2024/02/Автоматическая-гардеробная-система-ГАРДЕРОБОТ-2024.pdf> (дата обращения: 07.06.2025).

СИСТЕМА ДЛИТЕЛЬНОГО ХРАНЕНИЯ ЗЕРНА «КОЛОСОК»

Пешков Е.А., Родионов Н.С., Колосова В.А., Хрулева В.С.

Научный руководитель: Кошелева Л.А. (Lguseva87@gmail.com)

МАОУ «Лицей №82», г. Нижний Новгород

Аннотация

Несмотря на большие урожаи, пшеницу иногда не удастся сохранить до весны – зерно гниет в амбарах, повреждается вредителями и грызунами. Существующие методы борьбы с вредителями плохо влияют на здоровье людей, которые работают в зернохранилищах. Проект «Колосок» решает проблему – как сохранить урожай пшеницы в зернохранилище до весны и сделать труд людей безопасным.

Пшеницу человек начал выращивать десять тысяч лет назад – сначала в теплой Турции, а сегодня ее выращивают даже за Полярным кругом.

Пять фактов о пшенице:

1. Из пшеницы делают не только еду (хлеб, мука, макароны), но и лекарства, строительные материалы, одежду.
2. Пшеница, рис и кукуруза – самые распространенные сельскохозяйственные культуры.
3. Пшеница не может размножаться сама, ее надо сеять, удобрять, ухаживать.
4. Бывает яровая и озимая пшеница.
5. В мире существует 20 видов пшеницы. Это самое большое число видов среди злаков.

Мы попробовали вырастить пшеницу дома. Выращивали в трех условиях:

- в обычном грунте;
- в специальном проращивателе;
- с дополнительной подсветкой.

Всходы появились спустя 3-7 дней во всех трех случаях. Но быстро увяли. Возможные причины:

- короткий световой день;
- мало почвы (у пшеницы большая корневая система);
- мало питательных веществ.

В прошлом году в Нижегородской области собрали рекордный урожай – 2 миллиона тонн зерна. Но его не удалось сохранить до весны целиком.

Существующие методы борьбы с вредителями плохо влияют на здоровье людей, которые работают в зернохранилищах. Лаборанты, которые берут пробы зерна, технологи, операторы элеватора – люди этих профессий часто страдают от заболеваний легких, сердца, зрения.

Наш проект направлен на решение проблемы: как сохранить урожай пшеницы в зернохранилище до весны и при этом сделать труд людей безопасным.

Мы предлагаем помещать собранное зерно в зернохранилище. Оно заранее обработано от вредителей, проветрено. Контролируются необходимая влажность и температура.

Каждую неделю специальная анализирующая система осуществляет автоматический забор пробы зерна. Если обнаруживается жучок, подается ядовитый газ, и вредители уничтожаются без участия человека. При окулировании газом, зерно просеивают через сито. Так мы уничтожаем даже тех насекомых, которые спрятались в глубине.

Макет системы включает:

- модель комбайна, который собирает пшеницу, грузит ее в прицеп;
- трактор с прицепом для перевозки зерна;
- машина-анализатор, которая берет пробу зерна;
- сито: чтобы газ действовал на всех насекомых, даже в глубине зернохранилища, зерно просеиваем через сито.

Наш проект поможет уничтожить вредителей в зернохранилище и сохранить урожай пшеницы до весны. Мы хотели бы сделать так, чтобы вредители не попадали в зернохранилище с полей. Чтобы не приходилось потом их уничтожать. Для этого нужно изучать агротехнологии и агрогенетику. И тогда мы сможем защитить наш урожай!



Рис. 1. Система «Колосок»

Литература

1. Смирнов А.В. Мир растений. М, 2003. 320 с.
2. Шорыгина Т.А. Беседы о хлебе: методические рекомендации. М., 2012.

УМНАЯ КУХОННАЯ ПЛИТА

Проскурнина У.А., Лыскова А.А.

Научный руководитель: Овечкина Е.А. (jnagaj@mail.ru)

МБУ ДО Дом детского творчества Ленинского района, г. Нижний Тагил

Аннотация

Статья посвящена разработке умной кухонной плиты со сканером отпечатков пальцев. Предложенное техническое решение устраняет недостатки существующих методов противопожарной защиты, используемых в современных кухонных плитах разных моделей (газовых, электрических, индукционных). Описан алгоритм работы устройства и подчеркнута важность внедрения такой технологии в быту.

По статистике каждый 20-ый пожар в России (10-15%) происходит в результате детской шалости или неосторожности с огнем, например, с кухонной плитой. Виновниками такого пожара могут стать также недееспособные взрослые – например, пожилые люди, которые имеют проблемы с памятью.

Современные кухонные плиты разных моделей (газовые, электрические, индукционные) оснащены функцией блокировки по нажатию встроенной кнопки или сочетания кнопок. Кроме того, некоторые пользователи кухонных плит устанавливают на ручки включения

конфорок внешние блокираторы, которые нужно покупать отдельно. Также в газовых плитах встроена функция «газ-контроль», которая не допускает подачу газа без поджига. Однако она не защищает от случаев, когда человек зажег газ, поставил посуду на плиту, забыл об этом и ушел из квартиры на улицу.

В итоге исследования было выяснено, что все существующие способы блокировки кухонных плит разных моделей имеют недостатки – дополнительные финансовые траты, трудности при эксплуатации плиты, неэстетичный внешний вид, простота разблокировки (особенно для недееспособных взрослых).

Техническим решением данной проблемы, не имеющим перечисленных недостатков, является умная кухонная плита со сканером отпечатка пальца, который блокирует все рабочие элементы плиты: ручки включения конфорок, дверцу открытия духовки, а также кран подачи газа, дополнительно к кухонному вентилю установленный внутри плиты.

Основной принцип ее работы заключается в том, что перед началом эксплуатации устройства в его память вносятся отпечатки пальцев тех владельцев, кому разрешен доступ к прибору. При необходимости данный список можно редактировать – добавлять и удалять биометрические данные. Важной конструктивной особенностью данного решения является возможность фабричного встраивания сканера отпечатка пальца в кухонные плиты разных моделей – газовые, электрические, индукционные.

Для показа функционирования устройства модель данной плиты была сконструирована из образовательного набора «LEGO WeDo 2.0» (рис. 1).



Рис. 1. Модель умной кухонной плиты

Функционирование устройства осуществляется по следующему алгоритму.

Перед каждым включением любой конфорки пользователь сканирует отпечаток пальца.

Если отпечаток есть в базе устройства, конфорка включается при повороте ручки (в газовой модели – открывается кран подачи газа, установленный в плите, и огонь зажигается с помощью автоподжига).

Если отпечатка нет в базе устройства, ручка поворачивается, но конфорка не включается (в газовой модели – не открывается кран подачи газа в плите).

При выключении пользователь поворачивает ручку в обратном направлении, конфорка выключается (в газовой модели – закрывается кран подачи газа в плите, огонь гаснет).

Чтобы повторно зажечь конфорку, нужно повторить весь процесс с первого пункта.

Умная кухонная плита, в устройстве которой используются биометрические данные пользователей для осуществления включения и блокировки, поможет семьям с маленькими детьми и недееспособными взрослыми защитить их дом от пожара.

Литература

1. Правила пожарной безопасности на кухне: Главное управление МЧС России по Липецкой области. Липецк, 2014. [Электронный ресурс]. URL: <https://48.mchs.gov.ru/deyatelnost/press-centr/novosti/2755906?ysclid=mblvgz50ji558968563> (дата обращения: 07.06.2025).

«ДИСКОРОБ» НА БАЗЕ КОНСТРУКТОРА MINDSTORMS EV3

Савин Н.С. (alina-skazka@mail.ru)

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

ГАОУ «Гимназия г. Троицка», г. Москва г.о. Троицк

Аннотация

Сегодня у нас появились незаменимые помощники в лице роботов. Они меняют нашу жизнь, помогая в решении многих бытовых задач. Например, робот-пылесос помогает убирать помещение, роботы-мойщики окон самостоятельно моют их, а роботы-доставщики доставляют посылки прямо к двери. Все это делает нашу жизнь удобнее и интереснее, освобождая время для творческих и значимых дел. Проект «ДискоРоб» – это интересное и увлекательное робототехническое решение, которое может использоваться для развлечения и образования детей дошкольного возраста, а также для проведения вместе с ними научных исследований.

Цель работы: разработка и создание робота «ДискоРоб», способного имитировать танцевальные движения под музыку.

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

Изначально были определены требования, которые предъявлялись к разработке робота:

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

В процессе создания робота столкнулись с проблемой маневренности. Роботу 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.

Также робот оснащен тремя датчиками цвета, два из которых отвечают за движение по разметке, а третий – определяет цвет объекта. Чтобы робот не столкнулся с препятствиями, в конструкцию был добавлен ультразвуковой датчик, а сверху разместили контроллер EV3.

Робот состоит из следующих конструктивных 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.

Для развития физических, познавательных и эмоциональных навыков у детей 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, что улучшает их физическую активность и настроение. Кроме того, робот прививает им интерес к современным технологиям и творчеству.

Модель робота представлена на рис. 1.



Рис. 1. ДискоРоб

В период пробных попыток рассматривалось несколько вариантов алгоритмов работы. Представляем первоначальный вариант алгоритма работы робота (табл. 1).

Таблица 1 – Первоначальный вариант алгоритма работы робота «Дискороб»

	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

В данном варианте дети обучались танцевальным движениям посредством счета.

После проведения тестирования было решено усложнить алгоритм работы робота, чтобы дети получили возможность дополнительно обучиться цветам и навыкам английского языка. В результате был разработан оптимальный алгоритм работы робота (табл. 2).

Таблица 2 - Оптимальный вариант алгоритма работы робота «Дискороб»

	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»	Три хлопка
10	Оборот 360 градусов влево	Поворот вокруг себя влево
11	Звуковая команда «Blue»	Присесть
12	Оборот 360 градусов вправо	Поворот вокруг себя вправо
13	Звуковая команда «Yellow»	Упор лежа
14	Поднятие манипулятора вверх	Руки вверх
15	Опускание манипулятора вниз	Руки вниз
16	Поворот 180 градусов	Прыжок
17	Поднятие манипулятора вверх	Руки вверх, машет

Предварительно детям разъясняется: Red – 3 хлопка, Green – 2 хлопка, Blue – присесть, Yellow – упор лежа. Таким образом, посредством игры дети изучают цвет, счет и английский язык.

Для того, чтобы проверить работу «ДискоРоба» были проведены мастер-классы с дошкольниками Гимназии города Троицка (дошкольное отделение №3) (рис. 2).



Рис. 2. Мастер-классы с дошкольниками Гимназии города Троицка

В рамках недели робототехники в детском саду мы выступили с роботом и познакомили детей с его работой. Им очень понравилось повторять движения за «ДискоРобом», а после демонстрации его работы они с увлечением задавали свои вопросы.

Мы также представили работу «ДискоРоба» на дне открытых дверей в школе и на научной конференции среди школьников Гимназии города Троицка (отделение №5) (рис. 3).

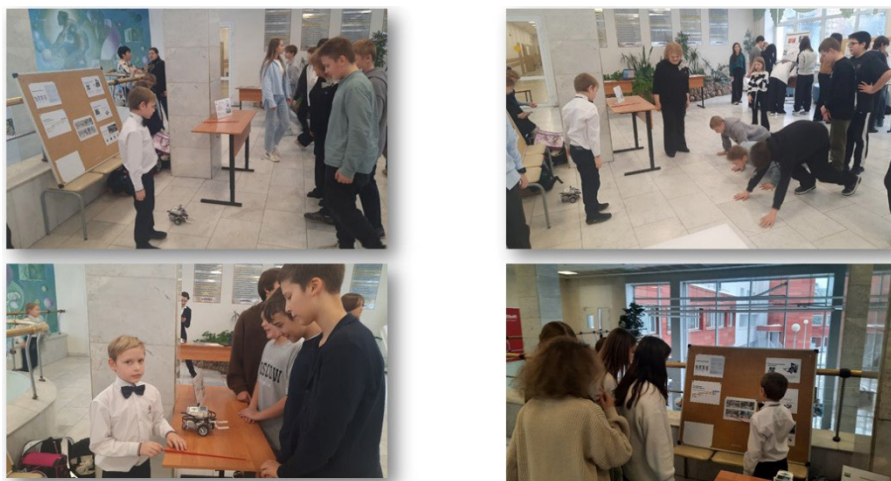


Рис. 3. Презентация работы «ДискоРоба» на дне открытых дверей в школе и на научной конференции среди школьников Гимназии города Троицка

Они с удовольствием наблюдали за работой робота, почти сразу включились в танцевальный батл, а потом с интересом спрашивали про конструкцию робота, процесс сборки, его программную часть.

Реакция детей и полученные результаты подтвердили наши предположения о том, что танцующий робот «ДискоРоб» позволяет развивать физические, познавательные и эмоциональные навыки у дошкольников, одновременно прививая им интерес к современным технологиям и творчеству.

Выводы

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

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

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

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

Литература

1. Волчков А.С., Петров Р.А. Роботизированное решение по уборке игровой комнаты / Под ред. А.И. Ивановой // Сборник статей «Умный мир руками детей». 2022. С. 215-

219. [Электронный ресурс]. URL: <https://2024.um-mir.ru/sborniki-konferenczii.html> (дата обращения: 01.12.2024).
2. Lego BOOST – обзор робототехнического набора для начальной школы. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.prorobot.ru/lego/boost.php> (дата обращения: 01.12.2024).

САДОВАЯ ФЕЯ

Шитиков М.Е. (olgga62@mail.ru)

Научный руководитель: Колодина О.Н.

МБОУ ДО «Центр творчества и досуга», г. Черногорск, Республика Хакасия

Аннотация

Я решил создать модель робота-помощника на садовом участке. Это будет робот – тачка. Его можно будет применять на садовом участке для доставки грузов на небольшие расстояния. Его можно будет использовать для перевозки, рассады, садового инвентаря и других грузов. Садовая тачка может использоваться и автономно в ручном режиме. Моделью можно будет управлять и с телефона. Можно менять скорости движения, время и место остановки.

Цель проекта: создание движущейся модели садовой тачки, используя конструктор Lego WeDo.

Задачи:

1. Узнать, какие существуют садовые роботы и их преимущества;
2. Собрать модель робота- тачки;
3. Запрограммировать созданную модель;
4. Провести испытания.

Для проекта я использовал конструктор WeDo2.0. С этим конструктором я познакомился на занятиях робототехникой в объединении «Робототехника – первые шаги». Сначала я собирал различные модели по инструкциям, но потом я захотел создать и запрограммировать свою модель, которая могла бы двигаться.

Конструкция робота:

- один мотор, для того, чтобы робот мог двигаться;
- ремень;
- одно ведущее колесо, на которые будут передаваться усилия мотора, через ременную передачу;
- одно колесо, связанное с ведущим через ось;
- два свободно вращающихся колеса, которые будут придавать устойчивость роботу (рис. 1);
- датчик расстояния, который будет подавать сигнал о приближении к препятствию, мотор будет менять направление движения или останавливаться (рис. 2);
- смархаб, для связи с компьютером;
- детали конструктора для сборки тачки (рис. 3).

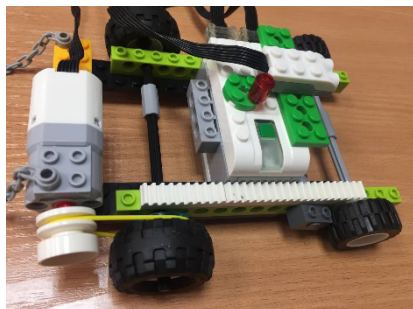


Рис. 1. Модель колесной базы



Рис. 2. Датчик расстояния

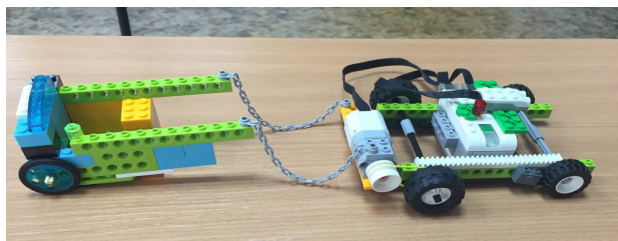
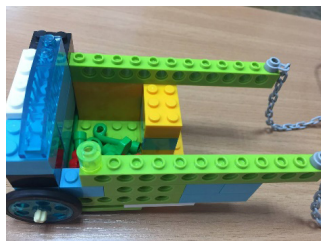


Рис. 3. Детали конструктора для сборки тачки

Технология изготовления:

- подбор необходимых деталей для модели;
- сборка тачки, сборка авто;
- монтаж изделия;
- программирование;
- испытание изделия.

Программа работы:

1. Пуск.
2. Мотор вращается по часовой стрелке.
3. Если датчик расстояния, определяет впереди препятствие, то подается звуковой сигнал и мотор выключается.

Программа запускается в цикле (рис. 4).

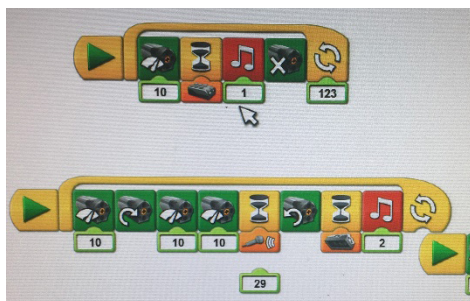


Рис. 4. Программа

Преимущества ременной передачи:

- Простота изготовления.
- Низкая стоимость.
- Возможность использования при больших межосевых расстояниях.
- Высокая плавность хода.
- Низкий уровень шума.

Недостатки:

- Низкая долговечность
- Непостоянство передаточного отношения
- Ограничение по соотношению диаметров колес
- Большая нагрузка на валы

Экономическое обоснование проекта

Разработанная мной модель вездехода позволит экономить средства на стоимости бензина. Не нужно задействовать водителя.

Экологическая оценка проекта

Электрический двигатель является экологически чистым, не загрязняет воздух газами.

Выводы

Робот должен помогать человеку в различных областях деятельности, в работе и в быту. Он облегчает труд человека. В ходе своей работы над моделью садового робота, я изучил литературу о роботах, применил на практике ременную передачу, провел исследования о влиянии на движение различных передач. Также я применил датчик движения и составил программу работы робота. Мне очень понравилось собирать модель, изучать программирование и применять на практике.

Я планирую совершенствовать свою модель, пребывать применить другие виды передач. При работе над моделью я познакомился с профессией инженера, программиста и конструктора. Возможно, в дальнейшем я буду работать по этим специальностям.

Литература

1. Садоводы и огородники: 5 роботов для помощи на даче [Электронный ресурс]. URL: <https://trends.rbc.ru/trends/industry/650d8f629a7947f3e744ad22> (дата обращения: 15.05.2025).

Прикладная физика и прикладная математика

УЛЬТРАЗВУКОВАЯ СКАРИФИКАЦИЯ СЕМЯН РАСТЕНИЙ РЕМЕДИАТОРОВ ДЛЯ БОРЬБЫ С СИНАНТРОПНОЙ ФЛОРОЙ ТРАНСПОРТНЫХ ПУТЕЙ НА ПРИМЕРЕ «БОРЩЕВИКА СОСНОВСКОГО»

Арутюнян Н.А. (arutiunian.nare@mail.ru)

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

Лесонен П.П. (lesonenpp@mail.ru)

ГБОУ «Школа № 1516», г. Москва

Аннотация

В проекте разработан инновационный аэродинамический метод борьбы с борщевиком Сосновского с помощью растений-ремедиаторов, с использованием ультразвуковой скарификации семян.

В исследованиях адвентивной флоры, проводившихся в разных областях России в последние десятилетия, традиционно внимание уделялось транспортным путям, по которым заносится большая часть новых чужеродных видов. В настоящее время признаки экологической катастрофы отмечены в связи с интенсивным распространением на территории нашей страны ядовитого инвазионного вида борщевик Сосновского. Разработано несколько способов борьбы с этим видом. Однако большинство из них являются достаточно опасными в связи с применением сильнодействующих химических агентов. Поэтому в качестве перспективных можно рассматривать способы, которые основаны на естественных процессах, и не представляют большой угрозы. В частности – с использованием многолетних трав [1].

Несмотря на то, что разработаны методические рекомендации, а в ряде регионов приняты долгосрочные программы по уничтожению неконтролируемых зарослей борщевика Сосновского, из-за недооценки всех аспектов жизненной стратегии этого вида и несогласованности действий на соседних территориях желаемого результата достигнуть не удалось [2].

Цель проекта: разработать инновационный аэродинамический метод борьбы с борщевиком Сосновского с помощью растений-ремедиаторов, с использованием ультразвуковой скарификации семян.

Задачи проекта:

1. Собрать, структурировать и изучить литературные источники по данной теме.
2. Создать математическую и физическую модель конструкции по аэродинамическому переносу семян растений-ремедиаторов (кострец безостый, козлятник, ежа) для борьбы с борщевиком Сосновского.
3. Провести испытания конструкции по аэродинамическому переносу семян растений-ремедиаторов (кострец безостый, козлятник, ежа).
4. Оценить влияние семян растений-ремедиаторов, предварительно обработанных с помощью ультразвуковой скарификации, на всхожесть борщевика Сосновского.

Практическая значимость. С 1 ноября 2018 года в подмосковном регионе начал действовать закон об обязательной борьбе с борщевиком – ядовитым сорняком. Административная ответственность за присутствие борщевика на участке предполагает наложение следующего штрафа в зависимости от категории владельца участка: для физических лиц – 3-5 тыс. рублей; для должностных лиц – 20-50 тыс. рублей; для юридических лиц – от 150 тыс. до 1 млн. рублей. [3]

Описанная в работе конструкция по аэродинамическому переносу семян растения-

ремедиатора (кострец безостый, козлятник, ежа) борщевика Сосновского может устанавливаться на транспортные средства, участвующие в грузоперевозках. Следовательно, данный метод борьбы с борщевиком Сосновского экономически выгоден.

Конструкция для аэродинамического посева растений-ремедиаторов.

Предлагаемая нами конструкция аэродинамического посева растений-ремедиаторов основывается на том факте, что большая часть «плантаций» борщевика расположена вдоль автомобильных трасс и, следовательно, именно транспортные средства (или создаваемые ими воздушные потоки) являются «переносчиками» семян вредоносного растения.

Макет «фуры» выполнен из фанеры. На крыше транспортного средства установлена конструкция для рассеивания семян растений-ремедиаторов, которая представляет собой:

- вертикальную емкость для семян;
- входное и выходное отверстия;
- пластиковую трубку, изогнутую при высокой температуре в виде части логарифмической спирали, которая позволила выбрасывать семена на максимальное расстояние, равное 4 – 6-ти метрам соответственно.



Рис. 1. Конструкция для аэродинамического посева растений-ремедиаторов

Физический эксперимент.

Истечение сыпучих материалов из вертикальной емкости для семян сопряжено с определенными трудностями. В зависимости от условий сыпучий материал может вести себя и как твердое тело, и как жидкость, и как газ. Текучесть сыпучих материалов характеризует их особенность вытекать с той или иной скоростью из отверстий. Она зависит от гранулометрического состава, формы и размера частиц, коэффициента внутреннего трения, влажности и т.д. Текучесть можно характеризовать коэффициентом текучести, который у многих авторов определяется по-разному. Наглядней оценивать коэффициент текучести по формуле (1):

$$K_T = tr^{2,58} / G, \quad (1),$$

где t – время истечения материала (с);
 r – радиус отверстия воронки;
 G – вес материала (г), являющийся обратной величиной объемной скорости потока [4] [5].

Процесс истечения насыпных грузов разделяется на гидравлическое и «нормальное». Гидравлическое истечения имеет место при использовании в бункере вибраторов, поэтому скорость истечения материала можно определить по формуле (2):

$$v \approx \lambda \sqrt{2gh}, \tag{2}$$

где λ – коэффициент истечения материала ($\lambda = 0,6$ (для зернистых тел));
 g – гидравлический радиус отверстия, равный отношению его площади S к периметру P ;
 h – высота слоя сыпучего материала (м) [6].

Этапы эксперимента:

- 1. Определение гранулометрического состава семян-ремедаторов.

Приборы и материалы: штангенциркуль типа ШЦЦ-1.

Таблица 1

Кострец		Галега восточная (козлятник)		Ежа	
Среднее	0,008971	Среднее	0,003463	Среднее	0,005207
Стандартная ошибка	0,000136997	Стандартная ошибка	2,46041E-05	Стандартная ошибка	8,26365E-05
Медиана	0,00885	Медиана	0,0034	Медиана	0,0051
Мода	0,0083	Мода	0,0034	Мода	0,0049
Стандартное отклонен	0,001369973	Стандартное отклонен	0,000246041	Стандартное отклонен	0,000826365
Дисперсия выборки	1,87683E-06	Дисперсия выборки	6,05364E-08	Дисперсия выборки	6,8288E-07
Экспесс	2,158611599	Экспесс	0,103112403	Экспесс	-0,602121103
Асимметричность	1,238967457	Асимметричность	0,446555555	Асимметрияность	0,16871956
Интервал	0,0071	Интервал	0,0012	Интервал	0,0041
Минимум	0,0065	Минимум	0,003	Минимум	0,0034
Максимум	0,0136	Максимум	0,0042	Максимум	0,0075
Сумма	0,8971	Сумма	0,3463	Сумма	0,5207
Счет	100	Счет	100	Счет	100

- 2. Определение коэффициента текучести.
- 2.1. Определение времени истечения семян растений-ремедаторов из бункера.

Гипотеза: наименьшее время истечения семян из бункера зависит от гранулометрического состава растений-ремедаторов.

Приборы и материалы: емкость для семян, секундомер. В емкость для семян, при закрытой заслонке, насыпают 150 г. исследуемого материала. Измеряют время истечения из бункера сыпучего материала.

Таблица 2

ВРЕМЯ ИСТЕЧЕНИЯ МАТЕРИАЛА t, с	№	НАЗВАНИЕ МАТЕРИАЛА		
		КОЗЛЯТНИК	КОСТРЕЦ	ЕЖА
	1	0,0150	Через 6 с. истечение прекратилось	6,31
	2	0,0175		7,12
	3	0,0170		7,10
	4	0,0165		6,57
	5	0,0155		6,90
	СРЕДНЕЕ ЗНАЧЕНИЕ	0,0163		6,80

Вывод: наименьшее время истечения семян из бункера у козлятника, что подтверждает гипотезу.

2.2. Расчет коэффициента текучести.

Коэффициент текучести определяется по формуле (1).

Таблица 3

НАЗВАНИЕ МАТЕРИАЛА	РАДИУС ОТВЕРСТИЯ $r, \text{ м}$	ВРЕМЯ ИСТЕЧЕНИЯ $t, \text{ с}$	ВЕС, г	КОЭФФИЦИЕНТ ТЕКУЧЕСТИ k
КОЗЛЯТНИК	$13,5 \cdot 10^{-3}$	0,0163	150	1,6306
ЕЖА		6,8		6,8026

3. Определение скорости истечения сыпучего материала из бункера.

Скорость истечения сыпучего материала из бункера определяется по формуле (2).

Таблица 4

НАЗВАНИЕ МАТЕРИАЛА	ДИАМЕТР ОТВЕРСТИЯ $d, \text{ мм}$	ПЛОЩАДЬ ОТВЕРСТИЯ $S, \text{ мм}^2$	ПЕРИМЕТР ОТВЕРСТИЯ $P, \text{ мм}$	МАССА СЫПУЧЕГО МАТЕРИАЛА $m, \text{ г}$	ВЫСОТА СЫПУЧЕГО СЛОЯ $h, \text{ мм}$	ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАДИУС ОТВЕРСТИЯ $R, \text{ мм}$	СКОРОСТЬ ИСТЕЧЕНИЯ $v, \text{ мм/с}$
КОЗЛЯТНИК	27	572,26	84,78	150	75	6,75	19,09
ЕЖА					165		28,31

Гипотеза: скорость истечения зависит от коэффициента текучести материала, то есть, чем больше коэффициент текучести, тем выше скорость истечения.

Вывод: скорость истечения больше у материала – ежа, что подтверждает гипотезу.

3. Определение морфологических признаков (характер поверхности) семян растений-ремедиаторов.

Приборы и материалы: семена растений-ремедиаторов: козлятник, кострец, ежа; микроскоп биологический МИКРОМЕД С – 1.



Рис. 2.

Вывод: при визуальном анализе семян растений-ремедиаторов у костреца обнаружено наличие зазубренностей, у ежи – наличие незначительной остистости, у козлятника – отсутствие зазубренностей и остистости.

4. Определение расстояния выброса семян растений-ремедиаторов из аэродинамической конструкции.

Приборы и материалы: козлятник, ежа, кострец; модель «фуры» из фанеры с установленной на «крыше» конструкцией для рассеивания семян растений-ремедиаторов; электропылесос

«Чайка – 3» мощностью 370 Вт, который создавал встречный воздушный поток; анемометр с крыльчаткой ADA AeroTemp IP65 A00546.

Таблица 5

НАЗВАНИЕ МАТЕРИАЛА	СКОРОСТЬ ВОЗДУШНОГО ПОТОКА v , м/с	ТЕМПЕРАТУРА ВОЗДУШНОГО ПОТОКА t , °C	РАССТОЯНИЕ ВЫБРОСА R_{max} , м
КОЗЛЯТНИК	15	20,2	6
КОСТРЕЦ			4,5
ЕЖА			5

Вывод: наибольший разброс семян у козлятника (6 м). При чем, среднее расстояние произрастания борщевика Сосновского от автомобильной трассы в реальных условиях составляет $\approx 3,7$ (м).

Биологический эксперимент. Определение влияния семян растений-ремедиаторов (без скарификации) на всхожесть борщевика Сосновского.

Для оценки влияния семян растений-ремедиаторов, распыленных с помощью аэродинамического способа на всхожесть борщевика Сосновского мною были проведены исследования. В конце августа 2024 года были собраны семена борщевика Сосновского. В январе 2025 года семена были пророщены и высажены в почву. Перед посадкой была проведена стратификация. Для создания благоприятных условий для роста и развития будущего растения, было использовано искусственное освещение. Полив почвы проводился регулярно. Прорастание семян произошло через две недели после посадки.

В контейнеры с проростками борщевика Сосновского в возрасте одной недели были высажены растения-ремедиаторы: козлятник, кострец безостый и ежа. В каждый контейнер было высажено по 2 грамма семян. Всходы, высаженных растений, появились через одну неделю.

Таблица 6

Влияние растений-ремедиаторов на рост и развитие борщевика Сосновского			
№ контейнера	Количество растений борщевика (шт.)	Растение-ремедиатор	Количество всхлывших растений борщевика (шт.)
1	7	Козлятник (Galega officinalis)	2
2	10	Кострец безостый (Вromus)	1
3	8	Ежа сборная (Dactylis)	4

Данные исследования показали, что для борьбы с борщевиком, возможно введение видов исследованных растений, так как они обладают большой агрессивностью по отношению к борщевiku. Через одну неделю проростки растений козлятника, костреца и ежи затенили проросшие растения борщевика. А еще через неделю практически вытеснили его. В данном случае могут быть внедрены на поля быстрорастущие и высокопродуктивные злаки (кострец и ежа) или бобовые культуры (козлятник).

Определение влияния скарифицированных семян растений-ремедиаторов на всхожесть борщевика Сосновского.

Посевной материал козлятника восточного содержит от 50 % до 95 % семян с твердой оболочкой. Твердосемянность объясняется непроницаемостью оболочек семян для воды и

воздуха. С целью повышения всхожести семян и сохранения плотности травостоя в борьбе с борщевиком Сосновского посевной материал многолетней бобовой кормовой культуры – козлятника восточного должен пройти предпосевную обработку – скарификацию семян.

Козлятник	
09.01.25	
280 с. – 533 (мм)	
480 с. – 585 (мм)	
16.01.25	
280 с. – 683 (мм)	
480 с. – 722 (мм)	
22.01.25	
280 с. – 735 (мм)	
480 с. – 810 (мм)	

Рис. 3.

Скарификация проводилась в ультразвуковой ванне CE-5200A 0,75л – SALON TOOL в течение 280 секунд и 480 секунд. Семена помещены в одинаковые условия прорастания, таким образом исключено влияние на рост каких-либо факторов помимо длительности скарификации.



Рис. 4.

Выводы: ультразвуковая скарификация семян многолетних бобовых трав с твердой семенной оболочкой увеличивает скорость прорастания семян и урожайность данных растений. Растения, выращенные из семян, которые были более длительно обработаны в ультразвуковой ванне, превосходят по размеру и скорости роста растения, которые менее длительно обрабатывали таким же образом.

Выводы:

1. Созданы математическая и физическая модели конструкции по аэродинамическому переносу семян растения-ремедиатора (кострец безостый, козлятник, ежа).
2. Проведены испытания конструкции по аэродинамическому переносу семян растения-ремедиатора (кострец безостый, козлятник, ежа).
3. Оценено влияние семян растения-ремедиатора, распыленных с помощью аэродинамического способа на всхожесть борщевика Сосновского.
4. Для борьбы с борщевиком Сосновского можно рекомендовать такие растения-ремедиаторы как козлятник, ежа, так как они обладают хорошей текучестью при аэродинамическом распылении и высокопродуктивностью.
5. Ультразвуковая скарификация семян многолетних бобовых трав с твердой семенной оболочкой увеличивает скорость прорастания семян и урожайность данных растений.

Литература

1. Семчук Н.Н., Балун О.В., Гладких С.Н., Перекопский А.Н. Экологические способы борьбы с инвазионным видом «Борщевик Сосновского» // Аголоэкоинженерия. 2022. № 4(113).
2. Лунева Н.Н. Борщевик Сосновского в России: современный статус и актуальность его подавления. УДК 632.954.
3. Закон об уничтожении борщевика [Электронный ресурс]. URL: <https://ses-control.ru/articles/unichtozhenie-borshevika-zakon.html> (дата обращения: 01.05.2025).
4. Шубин И.Н. Технологические машины и оборудование. Сыпучие материалы и их свойства: учеб. пособие. – Тамбов: Изд-во Тамб. Гос. Ун-та, 2005.
5. Дорошин В.Д. Определение текучести сыпучих материалов. Тамбов: ФГБОУ ВПО Тамбовский государственный технический университет.
6. Шубин И.Н., Свиридов М.М., Таров В.П. Технологические машины и оборудование. Сыпучие материалы и их свойства: учеб. пособие. Тамбов: Изд-во Тамб. Гос. Ун-та, 2025., 76 с.

ИЗГОТОВЛЕНИЕ НЕРАЗБИРАЮЩИХСЯ КОНСТРУКЦИЙ МЕТОДОМ 3D-ПЕЧАТИ

Ахметов М.А. (akhmetov.maksim.2008@mail.ru)

Научный руководитель: Кирнева Ю.В. (kirneva-julja@mail.ru)

МБОУ «СОШ №12»,

Благотворительный фонд «Образование+», кружок «Юный физик – умелые руки»,
г.о. Королев, Московская обл.

Аннотация

Задача о создании неразбирающихся конструкций появилась из практики. В школьном кружке понадобился необычный подшипник скольжения. Требованием было два условия. Во-первых, должны быть конические скользящие поверхности. Во-вторых, конструкцию нельзя собрать из двух деталей. Это неразбирающаяся конструкция. Задача не была решена, деталь заменили другой. Но проблема осталась, причем практическая. Практическое применение конического подшипника очень широкое. Но это не предмет исследования в этой работе. Например, в старых мотоциклах «Урал» умельцы заменяли в рулевой колонке шариковый подшипник на роликовый конический подшипник. После этого на прямой и ровной дороге можно было руль не держать. Аналогично поступали мастера при улучшении велосипедов. Для изготовления механизма понадобился подшипник скольжения. Раньше пользовались обычными втулками, через которые пропускали шпильки с резьбой. На шпильки с помощью гаек и шайб устанавливали рычаги или колеса. Но такие соединения имеют очень большое трение, особенно в деревянных отверстиях. Еще одним недостатком было смещение оси в такой втулке. В результате механизм часто не работал, заедал или имел очень большой люфт, неустойчивость. Для устранения перечисленных недостатков понадобился конический подшипник. Он самоцентрируется в строго определенном положении. Роликовый подшипник не нужен, потому что нагрузки небольшие. Конических подшипников скольжения найти не удалось, может, их вообще нет в промышленности. Было решено самостоятельно изготовить новую деталь, а потом испытать ее и определить план будущих исследований.

В работе продолжается исследование технологии производства неразбирающихся конструкций. Такую технологию применяла в своих исследованиях А.И.Жигалова для

изготовления моделей сложных опалубок для заливки бетона [1, 2, 3, 4]. Но в указанной работе предполагались достаточно большие расстояния между двумя ограничительными поверхностями. Это было нужно не только для заливки бетона, но еще для размещения металлических прутьев арматуры. Под неразбирающейся конструкцией понимается сборочная единица, которая состоит, как минимум, из двух деталей, которые не могут быть вставлены свободно одна в другую. Изготавливать нужно всю сборочную единицу целиком. Это можно сделать с помощью аддитивных технологий и 3D печати.

Задача для информационных технологий поставлена, надо изготовить методом 3D печати конус в конусе. Сначала была применена программа «Компас-3D». Работать в ней очень удобно – все на русском языке. Но оказалось, что построенная 3D модель конфликтует с программным обеспечением 3D принтера. Например, в программе «Компас-3D» окружность строится в виде правильного многоугольника с большим числом сторон, такая заготовка получается на 3D принтере, шероховатая, угловатая. Экспорт в другие форматы и программы возможен, но программисты знают правило: проще работать сразу в нужной программной среде, чем потом переносить результаты, потому что несовместимость программ часто нельзя предвидеть.

Первый неудачный опыт создания 3D модели неразбирающейся детали сразу привел к смене программы на «blender». Работа началась с замены кубика на конус.

Для достижения цели работы вместо куба сначала надо создать конус. Можно воспользоваться сочетанием клавиш shift+a. Такие сочетания запоминаются постепенно и позволяют ускорить работу. В диалоговом окне надо задать размеры конуса согласно метрической размерности. На рис.1 показана копия экрана с диалоговыми окнами, в которых пользователь задает необходимые размеры. Так как первая модель является пробной, то сначала размеры были заданы произвольными, не привязанными к техническому заданию. Соблюдалось единственное требование – возможность потом напечатать созданную 3D модель на 3D принтере.

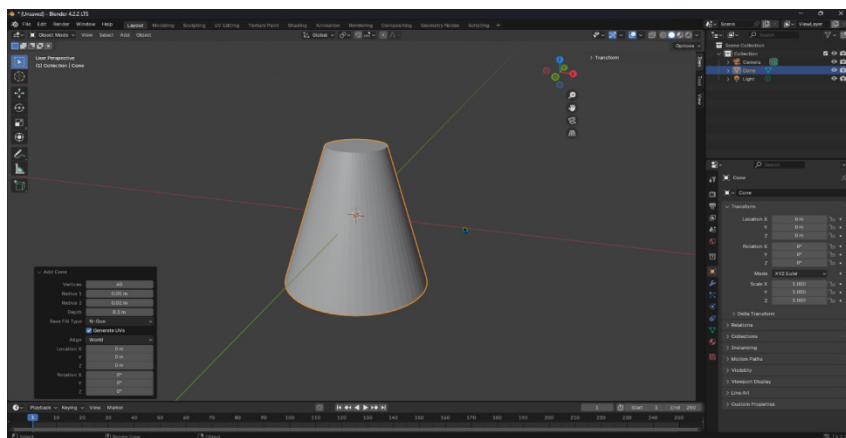


Рис. 1. Начало работы – определение общего вида конуса

Когда первый конус создан, надо сделать его копию. Для этого есть меню, и сочетание клавиш. Особенность в том, что оба конуса надо разместить на одной оси. Для этого есть специальная команда. Такие команды соответствуют техническому заданию, потому что внешняя и внутренняя части конического подшипника скольжения должны быть строго соосными. Копирование созданной детали не представляет труда, как и обучение команде

соосности. После соосного копирования второй конус надо повернуть на 180 градусов по осевой линии. Сразу начинает обрисовываться общий вид проектируемой детали.

Далее следует объединение двух конусов в одну фигуру и переход в режим скелета фигуры. Центральная перегородка между конусами удаляется. Модификатором создается и настраивается копия детали. Завершающая операция – экспорт в формат *.stl для последующей 3D печати. Результат 3D моделирования показан на рис. 2.

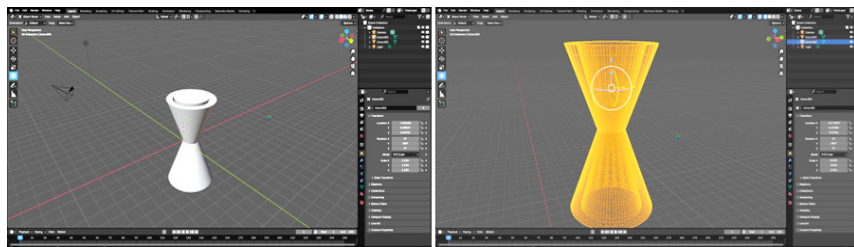


Рис. 2. Результат 3D моделирования конического подшипника скольжения

Фактически на экране компьютера представлена электронная модель конического подшипника скольжения. Зазор между трущимися коническими поверхностями сначала был выбран большим, равным 0,5 мм. Это связано с тем, что первая деталь была пробной, нужно было испытать новую технологию. Следующей задачей стало уменьшение зазора между трущимися конусами.

На рис. 3 показан процесс печати конструкции на 3D принтере.

3D печать неразбирающейся детали

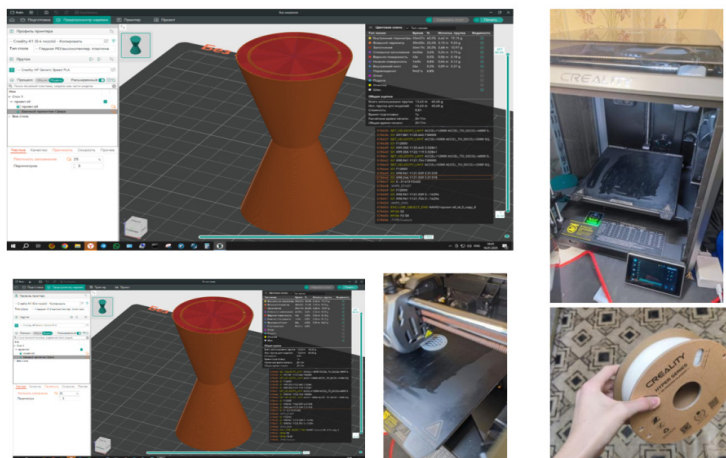


Рис. 3. Печать конструкции на 3D принтере

Сначала была выполнена настройка параметров печати. Печать выполнена пластиком PLA при рабочей температуре 220 градусов Цельсия.

Первая пробная модель оказалась неудачной. Размеры цилиндрического подшипника скольжения были заданы небольшие, наибольший диаметр равен 2 см, поэтому горлышко получилось узким, не прочным. Первый неразборный подшипник был изготовлен на 3D принтере, но вскоре сломался.

Опыт был повторен с изготовлением второй неразбирающейся детали. Размеры Подшипника были увеличены в два раза, чтобы получилась демонстрационная модель неразбирающейся конструкции. Зазор между трущимися коническими поверхностями оставлен прежний, его величина равна 0,5 мм. Но в будущем этот зазор надо уменьшить максимально, лишь бы в него поступала смазка. Получение минимальной величины зазора между трущимися деталями в неразбирающейся конструкции стало следующей задачей 3D моделирования. Другая задача заключается в выборе угла конуса, но эта величина должна задаваться Техническим заданием на конкретное устройство.

На рис. 4 показан первый удавшийся вариант подшипника скольжения, изготовленного с помощью 3D аддитивных технологий.

Достаточно большой зазор, равный 0,5 мм, между трущимися коническими поверхностями пока является пробным. Реально планируется уменьшить его величину до 0,1 мм. Большой зазор не только увеличивает давление на детали подшипника, но дополнительно ухудшает центровку вращающихся поверхностей.

Внутреннюю коническую деталь есть смысл делать не сплошной, а с полостью внутри. Однако толщину поверхностей конусов надо рассчитать из условия прочности при заданной нагрузке. Расчет прочности не является предметом исследования в этой работе. Здесь было важно показать возможность изготовления неразборных конструкций одновременно с их практическим применением хотя бы в демонстрационном варианте.

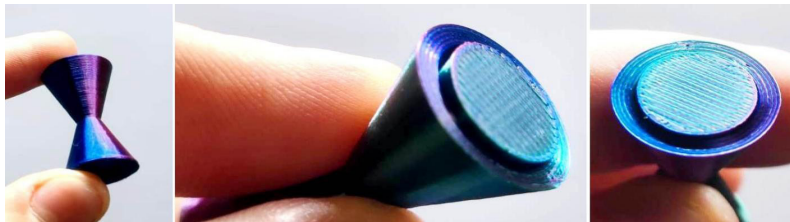


Рис. 4. Первый вариант неразборного конического подшипника скольжения

Цель работы достигнута. Началось изготовление следующих вариантов неразборных конструкций, приближающихся к требованиям для конкретных механизмов. Например, первым предложением стало дополнение обеих конических поверхностей устройствами для крепления к корпусу и к колесу. Нет смысла делать дополнительные детали крепления, потому что их можно заменить единой неразборной частью во время печати на 3D принтере.

Выводы:

1. Практически доказана возможность изготовления неразъемных сборочных единиц из двух деталей с перспективой неограниченного увеличения числа деталей в сборке по требованию технического задания. Моделирование выполнено в программе Blender 3D.
2. Первый опыт доказал возможность создания зазора 0,5 мм между трущимися деталями конического подшипника скольжения с перспективой уменьшения этого расстояния, но при этом программа КОМПАС-3D оказалась не очень удобной для моделирования плотно прилегающих друг к другу круглых поверхностей и была заменена программой Blender 3D.

Литература

1. Жигалова А.И. Проектирование, моделирование и производство неразбирающихся конструкций аддитивными технологиями / Наука и инновации в технических университетах: Материалы Двенадцатого Всероссийского форума студентов, аспирантов и молодых ученых, 24-26 октября 2018 г. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2018. 181 с. ББК 30.1 Н 34 - Секция «Информационные технологии и системы». С. 32-33.
2. Жигалова А.И. Информационное обеспечение проектирования современных 3D-конструкций / Материалы XXIX Международной конференции «Современные информационные технологии в образовании» (ИТО-Троицк-Москва-2018), 26 июня 2018 г. Научно-методическое издание. Направление: Информационные технологии - объединяющая среда в подготовке специалистов будущего // Ред. группа: Алексеев М.Ю. и др. 556 с. Ил. ISBN 978-5-9907219-6-8. С.56-57. Электронный ресурс: http://ito2018.bytic.ru/uploads/materials/conf_2018.pdf.
3. Жигалова А.И. Аддитивные технологии для новых конструкций / XXIX Международная конференция «Машиноведение и инновации. Конференция молодых ученых и студентов» (МИКМУС - 2017): материалы конференции (Москва, Институт Машиноведения им. Акад. А.А.Благонравова Российской академии наук, 6-8 декабря 2017 года). Отв. ред. Н.А.Татусь. Секция 1: Конструкционное материаловедение. М: Изд-во ИМАШ РАН, 2018. 483 с. С.16-18. – http://mikmus.ru/opendocs/Archive_materials/mikmus_2017.pdf.
4. Жигалова А.И. 3-D моделирование современных конструкций // Программа 60-й Всероссийской научной конференции МФТИ 20-26 ноября 2017 г. М.: МФТИ, 2017. 116 с. Физтехшкола прикладной математики и информатики. Секция математического моделирования и вычислительного эксперимента. С.95. ISBN 978-5-7417-0651-0. Электронный ресурс: <https://conf60.mipt.ru/public/admin/mipt-conference/Programma.pdf>.

МАНЕВРИРУЮЩИЙ КОСМИЧЕСКИЙ АППАРАТ В ВИДЕ МАЯТНИКА В ЦЕНТРАЛЬНОМ ГРАВИТАЦИОННОМ ПОЛЕ ЗЕМЛИ

Голубев А.М. (lexg888@mail.ru)

Научный руководитель: Егорова С.С. (studia-8@yandex.ru)

МБОУ «СОШ №12»,

Благотворительный фонд «Образование+», кружок «Юный физик – умелые руки»,
г.о. Королев, Московская обл.

Аннотация

В работе обсуждается вопрос альтернативной замены опасного химического топлива для маневрирования космического аппарата (КА) на орбите. Для выполнения маневров предлагается использовать энергию качательного движения КА, который должен иметь вытянутую форму. По сути – это накопитель механической энергии, но только не в виде известных, традиционных маховиков, а за счет особенностей вытянутых орбитальных тел. В работе продолжается обсуждение применения свойств центрального гравитационного поля Земли для управления движением КА. Объектом изучения являются тросовые системы. В работе Екимовской А.А. было предложено использовать энергию вращательного движения для орбитального маневрирования. По сути – это новый вид КА. В этой работе предлагается использовать для маневрирования энергию качательного движения КА. Подобные исследования выполнялись в РКК «Энергия» им. С.П.Королева. Цель работы заключается в совместном использовании энергии качательного и вращательного движения КА. Оценена энергия качательного движения

для случая начального горизонтального расположения тросовой системы. Тросовая система предполагается симметричной, состоящей из двух одинаковых точечных масс. В процессе четверти периода качания системы потенциальная энергия максимально уменьшилась, значит, кинетическая энергия максимально увеличится. Определена скорость двух КА при вертикальной связке. Для стандартной опорной орбиты высотой 200 км и длине троса 50 км дополнительная от качательного движения скорость равна 20 м/с. Такое значение скорости существенно для орбитальных маневров. Достаточно отметить, что для возвращения космонавтов на Землю требуется торможение приблизительно 100 м/с. Таким образом, доказано, что тросовая система на низких орбитах является альтернативой химическому топливу или его дополнению, что повышает безопасность орбитальных маневров.

Цель работы заключается в расширении маневренных возможностей космического аппарата на орбите. Актуальность такой задачи стала следствием развития и применения малых космических аппаратов (КА). В малых конструкциях нет места для размещения двигательной установки и запаса химического топлива, а также нет места для размещения систем управления работой двигателя. Получилось, что малые КА являются спутниками без стабилизации и без возможности маневрирования на орбитах. О возвращении малого КА на Землю речь не идет не только из-за отсутствия теплозащиты, для которой тоже нет места, но опять-таки из-за малого запаса энергии. В основном малые КА ориентируются небольшими запасами энергии для решения ограниченных задач, например, при фотографировании поверхности Земли. Но обычно в таких конструкциях стабилизации нет или она является пассивной. В любом случае альтернативный запас энергии необходим. Получилось противоречие. С одной стороны, конструкцией на орбите надо управлять, но с другой стороны из-за развития электроники размеры корпусов стали такими маленькими, что управляющие двигатели, системы и запасы химического топлива не помещаются в заданные нормы, иначе малый КА перестанет быть таковым.

Управление малыми КА во время орбитального полета надо вести в двух направлениях.

Во-первых, стабилизировать положение конструкции на орбите без использования химического топлива. Прошлая авторская работа была посвящена пассивной, гравитационной стабилизации КА [2]. Суть той работы заключалась в практическом применении свойств вытянутых тел в неоднородном центральном гравитационном поле тяжести Земли. Часть КА, которая расположена ближе к центру тяготения, имеет вес больше, чем другая часть КА, удаленная от этого центра. Значит, на орбите для вытянутого КА возникает крутящий момент, который стремится расположить длинную ось конструкции по местной вертикали. Гравитационная стабилизация уже применяется на практике. Но в процессе гравитационной стабилизации конструкция совершает качательное движение вокруг центра масс. Опять появилась задача демпфировать, устранить качания, когда КА достигнет нужного положения. Это означает, что опять задача свелась к энергетическому обеспечению. До сих пор эта задача практически не решена однозначно, поэтому гравитационная стабилизация не очень часто применяется в освоении космического пространства.

Во-вторых, управление малыми КА требует решить задачу орбитального маневрирования. Эта задача является новой. До сих пор малые КА выводились на конкретные орбиты для выполнения целевой задачи, а потом просто прекращали активную работу, превращаясь в космический мусор. Если в конструкции предусмотреть запас энергии, пусть даже сравнительно небольшой, то появляется возможность орбитального маневрирования. Маневрировать на орбитах важно по следующим причинам:

- 1) расширяется перечень целевых задач, решаемых малым КА;

2) появляется возможность причаливания малых КА к орбитальной станции или другим аппаратам для решения расширенного круга задач;

3) появляется возможность корректировки неточностей параметров орбиты при выведении спутников;

4) наконец, есть возможность удалить малый КА с орбиты после завершения активного существования, чтобы не увеличивать количество космического мусора на орбитах.

В очередной раз обоснована необходимость энергетического обеспечения малых КА без химического топлива.

Идея работы появилась во время изучения свойства вытянутых орбитальных конструкций – качательного движения. Такое движение обладает механической энергией. Значит, надо практически использовать этот вид энергии, в том числе совместно с другими видами энергии. В этом заключается основная идея работы с оценочными расчетами положительного эффекта.

В работах Осипова В.Г., Шошунова Н.Л. исследуется процесс развертывания тросовых космических систем [5]. С помощью таких систем предлагается проводить не только орбитальные эксперименты, но и атмосферные, посредством тросового атмосферного зонда. Более того, при качательном движении тросовой системы предлагается оборвать трос по время минимальной скорости нижнего груза, чтобы тот вернулся на Землю. Таким образом, была обоснована возможность возвращения КА с орбиты на Землю без использования химического топлива.

В этой работе продолжается обсуждение практического применения свойств центрального гравитационного поля Земли для управления движением космических аппаратов (КА). Доказанной является возможность гравитационной стабилизации КА вытянутой формы [1,2]. Вытянутую форму конструкции осуществить сложно. Но если перейти к тросовым системам, то длина орбитальных связок может достигать десятков километров. Технически это осуществимо с помощью современных легких и прочных материалов, например, на основе углеволокна. Цель работы заключается в выявлении скрытых возможностей перспективных орбитальных тросовых систем для их маневрирования в космосе. В классических тросовых системах используется свойство движения центра масс по орбите с круговой скоростью, но при этом связанные тросом КА имеют скорости, отличные от круговой [3]. На рис.1 показано отличие скоростей КА, связанных тросом от круговой скорости, то есть первой космической

скорости для заданной высоты орбиты. С круговой скоростью $V_{KP} = \sqrt{\frac{\mu}{r}}$ движется центр

масс связки из двух одинаковых КА. В этой формуле $\mu = 398600 \text{ (км}^3/\text{с}^2\text{)}$ - гравитационный

параметр Земли, r – удаление от центра Земли (км). В баллистике расчеты принято выполнять в километрах. Для этой связки показана эпюра распределения скоростей, которая доказывает, что нижний КА на тросе движется медленнее, а верхний – быстрее. Если бы троса не было, то наблюдалась бы обратная ситуация. Значит, тросовая система в принципе изменяет представление об управлении движением КА. Например, если трос разорвать, то это будет равносильно тормозному импульсу для нижнего КА в точке апогея, а верхний КА получит разгонный импульс в точке перигея [3]. Никакого химического топлива для такого орбитального маневра не требуется. Движение тросовой связки двух КА до разрыва троса показано на рис.1.

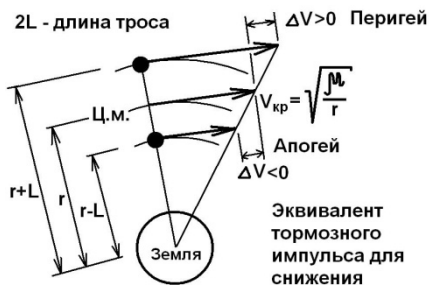


Рис. 1. Эпюра скоростей тросовой системы

По сути для орбитального маневрирования используется энергия относительного вращения тросовой системы при движении ее центра масс по заданной орбите. Более того, оказывается, можно специально закрутить тросовую систему, чтобы увеличить запас вращательной энергии для последующего орбитального маневрирования [4]. Недостатком работ по тросовым вращающимся системам является обязательное требование предварительной раскрутки конструкции, что вызывает технические трудности.

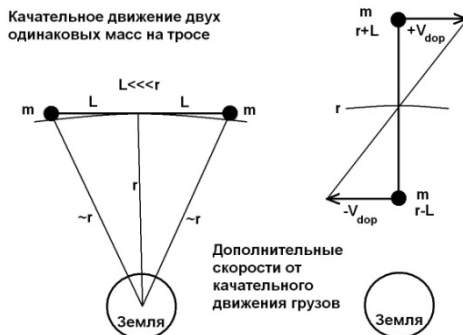


Рис. 2. Закон сохранения энергии в центральном поле тяготения

Предлагается использовать для орбитального маневрирования энергию качательного движения, связанного с гравитационной стабилизацией вытянутых КА. Подобные исследования выполнялись в РКК «Энергия» им. С.П.Королева, в том числе для возвращения КА с орбиты на Землю [5]. Цель работы заключается в совместном использовании качательного движения КА на орбите и его гравитационной стабилизации, то есть медленного вращения с постоянной ориентацией троса по местной вертикали. Рис.2 иллюстрирует эффект от такого предложения, который надо рассчитать количественно.

Пусть в начальный момент времени тросовая система ориентирована горизонтально. Так как длина троса намного меньше удаления от центра Земли, то общая удельная (Дж/кг)

потенциальная энергия системы равна $E_{n1} = \frac{-2\mu}{r}$. Доказано, что такое положение тросовой

системы не будет устойчивым, она повернется по местной вертикали, как показано справа на

рис.2 [1,2]. После поворота изменится удельная потенциальная энергия, она станет равна

$$E_{n2} = \frac{-\mu}{r-L} + \frac{-\mu}{r+L}.$$

Определяем изменение удельной потенциальной энергии системы, из конечной величины вычитаем начальную:

$$\Delta E_n = E_{n2} - E_{n1} = \frac{-\mu}{r-L} + \frac{-\mu}{r+L} - \left(\frac{-2\mu}{r} \right) = \frac{-2\mu L^2}{r(r^2 - L^2)}.$$

Удельная потенциальная энергия уменьшилась, значит, удельная кинетическая энергия увеличится. Определяем скорость двух КА при вертикальной связке

$$-\Delta E_n = E_K; \quad \frac{2\mu L^2}{r(r^2 - L^2)} = 2 \cdot \frac{V_{dop}^2}{2}; \quad V_{dop} = \sqrt{\frac{2\mu L^2}{r(r^2 - L^2)}}.$$

Для стандартной опорной орбиты высотой 200 км и упомянутой [3] длине троса 50 км дополнительная от качательного движения скорость равна 20 м/с. При длине троса 100 км она равна 40 м/с. Такие значения скорости существенны для орбитальных маневров. Достаточно отметить, что для возвращения космонавтов на Землю требуется торможение приблизительно 100 м/с.

Главный вывод в том, что полудлина троса получилась 88 км. В книге А.В.Брыкова [3] значится приблизительно такая же величина 59 км, но там один груз предполагается тяжелым, а второй легким, также учитываются особенности центрального гравитационного поля Земли.

Таким образом, доказано, что тросовая система на низких орбитах является альтернативой химическому топливу, сделаны выводы:

1. Обоснована величина положительного эффекта импульса для орбитального маневрирования 20-50 м/с от качательного движения.
2. Эффект существенный, если учесть часто применяемое торможение приблизительно 100 м/с для безопасного возвращения КА с космонавтами на Землю.
3. Трудность заключается в системе управления, качание должно происходить в плоскости движения КА, в направлении движения и против движения центра масс.

Литература

1. Сударь Ю.М., Щербаков В.И., Юлина А.О. Пассивная гравитационная стабилизация космического аппарата на геостационарной орбите / Труды Военно-космической Академии им. А.Ф.Можайского. №672. 2020. С.326-335.
2. Голубев А.М. Космический аппарат изменяемой формы для гравитационной стабилизации / Материалы VI Всероссийской конференции «Умный мир руками детей 2023». Троицк-Москва, 28-29 июня 2023 г. БАЙТИК, 2023. С.29-33.
3. Авдеев Ю.Ф., Беляков А.И., Брыков А.В и др. Полет космических аппаратов: Примеры и задачи: Справочник / Под общ. ред. Г.С.Титова. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Машиностроение, 1990. 272 с.: ил. ISBN 5-217-01065-7.

4. 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. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50102165> 617 с. С.326-327.
5. Осипов В.Г., Шошунов Н.Л. Космические тросовые системы: история и перспективы / Земля и Вселенная. Космонавтика. Ракетно-космическая корпорация «Энергия» им. С.П.Королева. №4, 1998.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ПОНЯТИЯ ОБРАЗУЮЩЕЙ ЛИНИИ ФИГУРЫ ВРАЩЕНИЯ

Дворецкий М.Е. (dvoretskayamaria52@gmail.com)

Научный руководитель: Екимовская А.А. (any_ekimovskaya03@mail.ru)

МБОУ «Гимназия №3»,

Благотворительный фонд «Образование+», кружок «Юный физик – умелые руки»,
г.о. Королев, Московская обл.

Аннотация

Первое ознакомление учеников с фигурами вращения происходит на уроках математики. Но сначала понятию вращения внимания не уделяют, показывая только различия между шаром, цилиндром и конусом. В средней школе начинают изучать более сложные понятия, и сразу появляются трудности в усвоении учебного материала на уроках математики. Ось вращения сразу становится понятна всем, но образующих линий может быть множество. Работа началась с изготовления пенопластовых шаров методом вращения раскаленной проволоки в виде полукружности. Затем были согнуты несколько шаблонов для изготовления других фигур.

Раньше в школьном кружке была освоена технология вырезания фигур из пенопласта [1]. Но фигуры были только плоскими. Недавно появилась задача вырезать шарики из пенопласта. Эта тема работы появилась из практики, потому что сразу несколько задач надо было решить с помощью пенопластовых шаров.

Научному руководителю потребовалось долее двадцати пенопластовых шариков диаметром 6-10 см для изготовления макета космического аппарата [2, 3, 4]. Эти макеты нужны были для участия в нескольких конкурсах. Можно было купить пенопластовые шарики по цене приблизительно 40 рублей за штуку, но размеры не всегда оказывались нужными. В школьном кружке есть большой запас белого пенопласта (пенополистирола), который вполне можно применить для этой цели. Также есть запас более плотного пенопласта типа «Пеноплэкс» желтого цвета.

Работа по изготовлению пенопластовых шариков началась перед Новгодними праздниками. Обычно школьные кабинеты украшают бумажными снежинками. На этот раз было предложено вместо снежинок изготовить пенопластовые шарики. Для украшения помещения не обязательно иметь очень ровные шары, вполне подходят первые фигуры, на которых отрабатывалась новая технология.

Задача была поставлена, и сразу был намечен способ ее решения. Надо было применить метод горячей резки пенопласта. Плоские срезы делать научились [1]. Теперь надо было освоить работу с подвижной горячей проволокой. Нихромовую проволоку диаметром

1,5 мм (Х20Н80) купили в магазине «Чип и дип», 1800 рублей за 10 метров. Этого вполне хватит для изготовления различных образующих линий. Источник постоянного тока есть, он позволяет получать силу тока до 10 А. Это как раз то значение, какое нужно. Можно даже не выставлять напряжение питания, потому что при силе тока 10А автоматически включается защита и ограничение силы тока. Осталось изготовить установку и отработать технологию изготовления сначала пенопластовых шаров, потом других фигур вращения.

Плоские фигуры из пенопласта вырезала Даниэла Эрбен [1]. Она вырезала буквы для рекламы и плакатов. В ее установке проволока нагревалась током, но была неподвижной.

Шар – это фигура вращения. Шар получается вращением дуги окружности. При вырезании плоских фигур горячая проволока была неподвижной. При вырезании шара горячая проволока должна вращаться. Как это сделать? В известном устройстве нихромовая проволока натянута между двумя винтами и зажата между гаек. Однако изготовленная установка во многом отличается от предыдущего устройства. Отличия заключаются в следующем:

1. Диаметр нихромовой проволоки увеличен в пять раз. В аналогичной установке применялась нихромовая проволока диаметром 0,3 мм от испорченного фена, а в новой установке нихромовая проволока имеет диаметр 1,5 мм.
2. Тонкая нихромовая проволока вполне подходит для изготовления плоских фигур, она может изгибаться в плоскости горячего среза. Для новой установки нужна толстая проволока, которая не изгибается, иначе изменится образующая линия фигуры вращения.
3. Для нагревания тонкой нихромовой проволоки нужно было напряжение приблизительно 5 В при силе тока 1А, для толстой достаточно 1-2 В при силе тока 8-10 А.
4. Тонкая проволока раскалялась до красного цвета. В новой установке это не нужно, лишь бы пенопласт плавился от температуры. Красного цвета нет, но проволока горячая.
5. Намного проще стало подводить электрический ток к проволоке – просто воспользоваться зажимами типа «крокодил».

Таким образом, известная установка сначала была улучшена, а потом началось создание нового устройства, основанного на математическом правиле вращения образующей линии.

Трудность новой задачи была в подвижной горячей проволоке. Изогнуть ее не особо сложно, только надо точность соблюдать, как на шаблоне. Но потом потребовалось подвести электрический ток к подвижной детали. Горячую проволоку надо изогнуть, а потом вращать – это образующая линия фигуры вращения. На рис. 1 показана фотография новой установки.

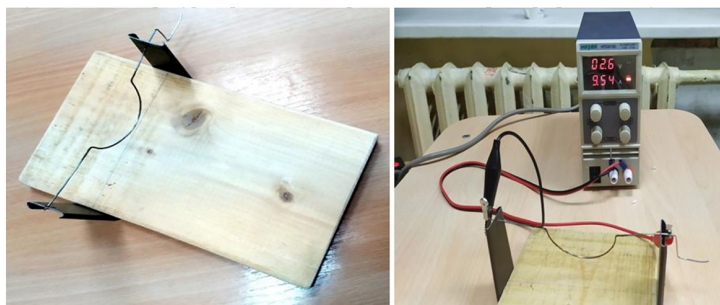


Рис. 1. Общий вид установки и ее подключение к источнику электропитания

Установка простая, изготовлена в школьном кружке за одно вечернее занятие. Очередная трудность заключалась в подводе электрического тока к вращающейся детали. При этом к

концу проволочной ручки ток подводить не надо, чтобы он не нагревался, чтобы можно было спокойно держать его рукой и вращать. Электрический ток надо подвести именно к поволоке рядом с вертикальными стойками. Для подвода тока есть похожие устройства, но они сложные. Там очень сложные скользящие контакты. Были предложены простые зажимы типа «крокодил». Работают надежно при силе тока 10А. Установка безопасна, напряжение не более 3 В, а реально 1-2 В, как в одной-двух батарейках. На фотографии видно, что проволока не раскалена до красного цвета. Протекание электрического тока показано напряжением 2,6 В и силой тока 9,54 А. Мощности 25-30 Вт более чем достаточно для изготовления пенопластовых шариков диаметром 8 см. Но самый главный вывод – это доказательство надежного контакта зажимов типа «крокодил» на вращающейся проволоке. Сначала сомневались, потому что сила тока около 10 А, как в стиральной машине, но только с безопасным напряжением 3 В. Только опыт показал, что зажимы работают надежно, передают такой большой электрический ток от источника питания по скользящим контактам к нихромовой проволоке.

В технологии горячей резки фигур вращения есть две особенности. Во-первых, нужна большая сила тока. Применен лабораторный источник питания. Во-вторых, нужна проволока из нихрома (Х80Н20), диаметр проволоки не менее 1,2 мм.

Главное требование в школе – безопасность процесса. Это было доказано работой учеников начальной школы. На рис. 2 показано, что технологический процесс простой и безопасный. Даже ученики начальной школы могут работать, но надо внимательно следить за горячей проволокой.

Безопасный процесс



Главное – не обжечь палец

Рис. 2. Процесс безопасный, напряжение меньше 3 В, но проволока горячая

В правой части фотографии показан кусок белого пенопласта (пенополистирол), который даже покупать не пришлось, просто взяли отходы со стройки. Такими кусками пенопласта были проложены утеплительные панели. Технологический процесс очень быстрый. Пенопластовый шар вырезается за 10-15 секунд.

Установка создана. Но у нее оказалось более широкое назначение. На учебных занятиях можно наглядно показывать понятие образующей фигуры вращения. Для шара – это полуокружность. Для конуса – это наклонный отрезок. Для цилиндра – это прямой отрезок. Сразу были изготовлены из нихромовой проволоки различные образующие линии. На рис. 3 рядом с образующей-полуокружностью лежит образующая-треугольник для изготовления пенопластового конуса. Оказалось, что такие фигуры тоже вполне подходят для новогодних украшений елки или школьного кабинета.

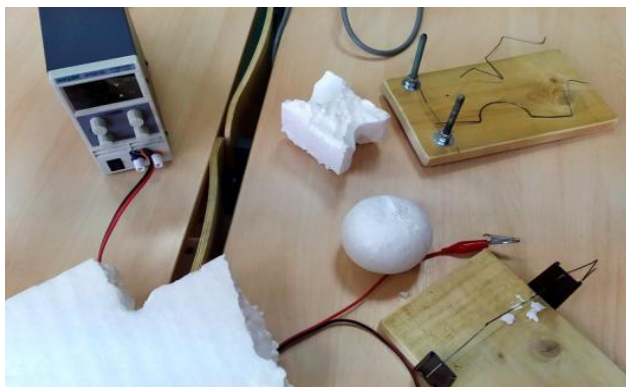


Рис. 3. Различные варианты образующих линий для фигур вращения

По заданию требовалось изготовить пенопластовые шары. Потом на строго заданной высоте и под строго заданными углами были сделаны плоские срезы. Это надо, чтобы шары замкнуть в кольцо. Такую фигуру называют лепестковый тор [2, 3, 4]. Анна Алексеевна Екимовская доказала, что лепестковый тор с перегородками внутри легче обычного тора на 2-4%. Это важно для космических аппаратов.

На рис. 4 показан результат выполнения задания научного руководителя.



Рис. 4. Модели корпусов космических аппаратов, выполненные по заданию

Можно изготавливать разные фигуры вращения. Только шаблон образующей нужен. Понадобилось показать псевдосферу – сразу был выгнут шаблон, а потом вырезана необычная фигура. Математик Бельтрами построил модель геометрии Лобачевского на псевдосфере, но не сказал, как изготовить псевдосферу. Установка позволяет сделать модель псевдосферы [5].

Таким образом, первые задачи были решены. Изготовленная установка имеет широкое назначение не только как учебное пособие, но еще как технологический инструмент для изготовления фигур вращения из пенопласта. Новогодние украшения изготовлены, модель нового космического аппарата сделана, псевдосфера показана. Однако пока не удалось решить задачу об изготовлении фигур вращения с внутренними полостями – это перспектива работы.

Литература

1. Эрбен Д.Б. Технология изготовления деталей из пенопласта. / Гагаринские чтения. 2022. XLVIII Международная молодежная научная конференция: Сборник тезисов

- докладов. М.: Московский авиационный институт (Национальный исследовательский университет), 2022. 162 с. [Электронный ресурс]. URL: https://gagarin.mai.ru/files/2022/Sbornik_shkolnikov_2022.pdf (дата обращения: 01.04.2025).
2. Екимовская А.А. Открытая емкость максимального объема с плоским дном и сферической стенкой. Патент на полезную модель RU 223867 U1, 05.03.2024. Заявка от 19.09.2023. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=65139164> (дата обращения: 01.04.2025).
 3. Екимовская А.А. Герметичная емкость из сферических слоев. Патент на полезную модель RU 226295 U1, 30.05.2024. Заявка от 11.03.2024. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=67988800> (дата обращения: 01.04.2025).
 4. Екимовская А.А. Герметичная емкость из сферических слоев с перегородками. Патент на полезную модель RU 226143 U1, 22.05.2024. Заявка от 11.03.2024. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=67289651> (дата обращения: 01.04.2025).
 5. Дворецкая М.Е. Наглядное представление геометрических фигур вращения технологией изготовления из пенопласта / Сборник Тезисов Всероссийской с международным участием школы-конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Материалы и технологии XXI века» / Отв. ред. А.В. Герасимов. Казань.: КФУ, 2024. 270 с. [Электронный ресурс]. URL: <https://kpfu.ru/science/nauchno-issledovatel'skaya-rabota-studentov-nirs/materialy-i-tehnologii-xxi-veka-xxi-veka-glavnaya> (дата обращения: 01.04.2025).

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРОГРАММ ДЛЯ ОБРАБОТКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ФИЗИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ

Дворецкий М.Е. (mishadve228@gmail.com)

Научный руководитель: Лебедев В.В. (lebedev_v_2010@mail.ru)

МБОУ «Гимназия №3»,

*Благотворительный фонд «Образование+», кружок «Юный физик – умелые руки»,
г.о. Королев, Московская обл.*

Аннотация

Во время школьных уроков по физике учитель часто показывает эксперимент и проводит вычисления. Однако работа с лабораторным оборудованием требует повышенного внимания. В некоторых опытах нельзя отвлекаться от работы приборов. Получилось противоречие. С одной стороны, учителю нужно провести демонстрацию физического явления, наглядно представить учебный материал по изучаемому разделу физики. При этом демонстрационный эксперимент должен быть фронтальным, то есть выполняться перед всем классом, перед множеством учеников. С другой стороны, учитель должен отвлечься от проведения эксперимента, возможно, даже отодвинуть, отключить или убрать оборудование с целью соблюдения правил и мер безопасности. Это означает, что любой учебный эксперимент требует отвлечения для пояснения материала. Цель работы заключается в сокращении времени отвлечения учителя от демонстрационного эксперимента во время проведения обычного школьного занятия в обычных условиях кабинета физики или даже любого другого кабинета. Эта цель достигнута разработкой специального простого и общедоступного программного обеспечения. Для достижения цели работы требуется обычный компьютер с установленным на него табличным редактором Microsoft Excel. Для уменьшения времени отвлечения от эксперимента учителю требуется составить простейшие программы в табличном редакторе, часто требующие, например, всего трех ячеек. В две ячейки вводятся исходные данные, полученные в результате опыта, в третьей

получается ответ. Для более длинных формул требуется большее количество ячеек, но все равно скорость расчетов возрастает на порядок и даже более. Для каждой изучаемой темы нужна своя программа, но это легко реализуется на соответствующих страницах табличного редактора. В процессе работы происходит накопление программ. Эти программы могут применяться не только на лабораторных работах, но и для проверки индивидуальных заданий, что расширяет возможности обучения.

Идея работы появилась на уроке физики в процессе решения задачи об определении коэффициента полезного действия чайника. В полученной расчетной формуле содержатся восемь переменных величин. Одну величину требуется рассчитать по значениям семи других переменных. Теоретически такая задача является простой. Нужно измерить семь заданных величин, подставить в формулу, а потом с помощью калькулятора вычислить ответ.

Однако так обстоят дела только на теоретическом занятии. Если во время урока выполнять демонстрационный эксперимент, то ситуация принципиально изменяется. Чтобы определить мощность нагревательного элемента, надо измерить силу тока в электрической цепи и напряжение. Напряжение желательно измерять, а не подставлять стандартное значение 220 В, потому что опыт показал значительные отклонения этой величины от требуемой. В частности, после нескольких повторений лабораторной работы было установлено, что напряжение в бытовой электросети изменялось от 209 В до 232 В. Никакого нарушения здесь нет, тем более с 2015 года действует новый стандарт с требованием 230 В и точностью 10% [1].

Это означает, что в электросети допустимы напряжения 207-253 В. Мощность нагревательного элемента пропорциональна квадрату напряжения, поэтому результаты различных опытов сильно отличаются друг от друга. Одновременно с напряжением изменяется сила электрического тока. Обе эти величины измеряются соответствующими приборами, но предложено авторское упрощение, изготовлена единая установка с двумя измерительными приборами.

При проведении опыта учителю требуется измерить время нагревания воды в чайнике от заданной температуры до, например, температуры кипения. Значит, нужны еще два измерения. Массу воды тоже надо измерить. Только удельная теплоемкость воды берется из справочника. Получилось, что учителю надо измерить пять величин, подставить их в формулу, выполнить вычисления, а потом обсудить с учениками полученный результат. Время урока ограничено, поэтому демонстрационный эксперимент часто заменяют обычными теоретическими вычислениями.

После изучения этой темы появилось предложение в реальном времени, практически без рутинных действий, связанных с вычислениями, предоставить возможность не только провести демонстрационный опыт перед всем классом, но даже повторить его два-три раза, чтобы оценить точность полученного результата. Для этого не надо постоянно каждый раз переписывать расчетную формулу. Достаточно включить компьютер, запустить табличный редактор Microsoft Excel, в первую ячейку записать значение удельной теплоемкости воды 4200, работая в общепринятой системе измерения единиц физических величин (СИ). Во вторую ячейку записать массу воды, в третью – силу электрического тока, в четвертую – напряжение, в пятую – начальную температуру, в шестую – конечную температуру. Седьмая ячейка запрограммирована формулой для расчета коэффициента полезного действия (к.п.д.) чайника.

Преимуществом такой методики эксперимента является то, что учитель может вообще не отвлекаться от опыта, потому что перед компьютером сидит ученик и просто набирает измеренные значения в указанных шести ячейках табличного редактора.

Оказалось, что такой способ проведения лабораторной работы позволяет быстро реагировать на реальные физические величины. Например, раньше учитель показывал электрический чайник, на этикетке которого была указана мощность 2200 Вт. Но в первом же опыте оказалось, что мощность электрического нагревателя меньше 1700 Вт. Вывод – не всем этикеткам можно доверять. То же самое касается напряжения в электросети, потому что общепринятой величины 220 В ни разу не наблюдалось.

После внедрения в практику компьютерного расчета к.п.д. электрического чайника появилось предложение продолжить работу, запрограммировать наиболее часто применяемые формулы для ускорения лабораторных работ, чтобы учитель не отвлекался на долгие вычисления. В этом заключается основная цель предлагаемой к обсуждению методики.

Цель работы заключается в максимальном сокращении времени для рутинной работы во время опыта. Оказалось, что много времени нужно истратить на измерение напряжения и силы тока в электрической цепи. При этом надо помнить, что в бытовой электрической цепи напряжение 220 В, с которым категорически запрещено работать ученикам. Учитель может быстро измерить напряжение, например, безопасным тестером-мультиметром, потому что вольтметр подключается параллельно. Но измерить силу тока в цепи затруднительно, потому что амперметр подключается последовательно, требует оборвать провод.

В школьных кабинетах физики раньше на стенах висели большие щиты электропитания, на которых были установлены эти приборы, поэтому работа с ними была безопасной. Потом эти электрощиты были сняты, но взамен их ничего не появилось. На рис.1 показана авторская фотография найденного, можно сказать, на свалке старинного щита электропитания, который был снят со стены школьного кабинета физики, который хотели просто выбросить. Таких щитов электропитания оказалось несколько, из разных кабинетов физики и химии.



Рис. 1. Старинный щит электропитания и взятые из него два прибора

В этом щите электропитания есть два важных для первого опыта прибора. Во-первых, вольтметр переменного напряжения (в правом верхнем углу). Во-вторых, амперметр переменного тока с пределом измерения 10 А (в левом нижнем углу). Щит электропитания давно снят, отсоединен от электрической цепи, не работает. Но извлекать указанные два прибора из щита электропитания не пришлось. В прошлых исследовательских работах школьники начали изготавливать переносной измерительный прибор, который должен был заменить громоздкую конструкцию. На рис.1 справа показана фотография такого портативного прибора.

Оставалось правильно соединить вольтметр и амперметр, закрепить их в переносном корпусе и сделать безопасные удлинители. По сути получился бытовой удлинитель электропитания, каким часто пользуются для различных целей. Но в этот удлинитель встроены два прибора, позволяющие определять напряжение в электросети и силу потребляемого нагрузкой тока.

Для примера, на рис.2 напряжение в электрической сети было 211 В, но далеко не 220 В по старому стандарту и не 230 В по новому ГОСТ [1]. Сила переменного тока при подключенном электрочайнике равна 8 А. Значит, электрическая мощность равна $211 \cdot 8 = 1688$ Вт, но никак не 2200 Вт, как указано на этикетке электрочайника.

Такой переносной измерительный прибор был налажен и приспособлен для работы. Интерес к такому прибору в прошлом и теперь доказывает его необходимость в школе. Большой щит электропитания остался в истории, его еле-еле взрослый человек поднимает, а переносной прибор имеет массу немногим более 1 кг, то есть удобен в применении. Все детали расположены в толстом полиэтиленовом корпусе, изолированы, безопасны.

К прибору можно подключать любую нагрузку, например, электрический чайник. Сразу видны напряжение и сила тока. Недостаток – нет предохранителей. Это тема специальной школьной работы и отдельной установки. Во время испытания прибора была решена первая задача. На чайнике указана мощность 2200 Вт, а реальная 1700 Вт. Не всем этикеткам можно верить. На рис.2 показан первый опыт с портативным прибором. Время измерения напряжения и силы тока в электрической цепи было сокращено, результаты можно сразу заносить в таблицу для расчетов.

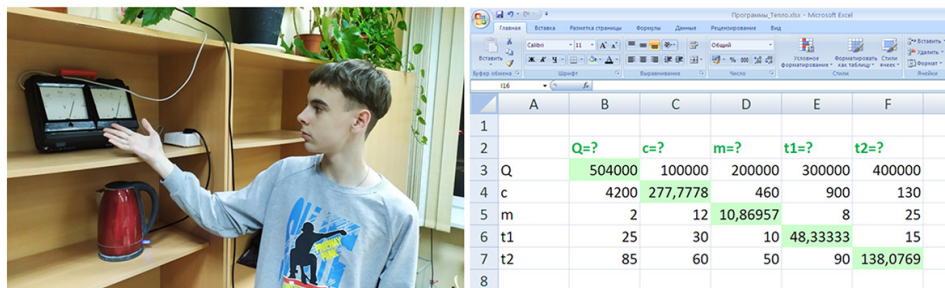


Рис. 2. Первый прибор и первые пять типовых задач в табличном редакторе

На первой лабораторной работе по физике сразу появилась нерешенная проблема. Учителю никогда не хватает времени для пояснения учебного материала. Это видно на примере лабораторной работы по теме «Нагревание тел». Здесь всего одна формула, но задач очень много. Времени не хватает. Лабораторная работа требует еще больше времени. Все расчеты выполняются преобразованием одной главной формулы с пятью переменными величинами. Значит, надо запрограммировать в табличном редакторе пять формул:

$$Q = c \cdot m \cdot (t_2 - t_1); \quad c = \frac{Q}{m \cdot (t_2 - t_1)}; \quad m = \frac{Q}{c \cdot (t_2 - t_1)}; \quad t_2 = t_1 + \frac{Q}{c \cdot m}; \quad t_1 = t_2 - \frac{Q}{c \cdot m}$$

Получились пять программ для быстрого решения пяти типовых задач курса физики восьмого класса. На рис.2 справа показана копия компьютерного экрана с табличным редактором для быстрого решения этих пяти задач. Преимуществом предлагаемого метода ускорения расчетов является быстрая настройка программ для достижения сформулированной цели. В этом отношении методика напоминает обучаемую нейросеть с учителем, когда преподаватель настраивает программу под изменившуюся обстановку, но потом больше к ней не возвращается, а только пользуется табличным редактором в качестве вычислительного инструмента.

Например, от учителя поступил запрос на быстрое решение задач, в которых заданы не начальная и конечная температуры, а сразу изменение температуры. Этот тип задач похож на предыдущий, поэтому было предложено не создавать новый лист в табличном редакторе, а дополнить уже имеющийся материал.

Однако единичный эксперимент не позволяет оценить точность полученного результата. Нужно несколько таких опытов. При втором опыте действия прежние, математические расчеты такие же, только числа другие. Именно в это время появилось предложение составить компьютерную программу для ускорения расчетов. Программа была быстро, буквально за 10 минут, составлена в табличном редакторе Microsoft EXCEL, результат первого расчета показан на рис.3, совпал с теоретическим [3]. Это означает, что программа отлажена, работает правильно. Так как математические расчеты стали быстрыми, то сразу же во время урока был выполнен второй опыт. Пока вода в чайнике нагревалась в течение восьми минут, были заполнены все ячейки таблицы и сразу получен результат.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
1	Расчёт КПД электрического нагревателя																
2	c (Дж/кг/К)	m (кг)		t1 (Цельсий)	t2 (Цельсий)	U (В)			I (А)			T (с)			КПД (ед.)		КПД(%)
3	Удельная теплоёмкость	Масса		Начальная температура	Конечная температура	Напряжение			Сила тока			Время			КПД		КПД
4	4200	2		17	100	212			8,1			483			0,8406		84,06

Рис. 3. Первый проверочный расчет по программе

Теперь вместо одного демонстрационного опыта есть возможность проводить два эксперимента, даже больше. Это позволяет оценить точность полученного результата. В первом случае КПД получился 84%, во втором 91%. Значит, можно говорить о средней величине 87,5%, абсолютной ошибке 3,5% и относительной ошибке 0,04 (4%). При большом количестве экспериментов результаты тоже можно обрабатывать в табличном редакторе EXCEL [4]. Однако сначала более важным является составление программ для автоматизации расчетов на уроках физики во время демонстрационных опытов. Даже 8 вариантов заданий позволяют значительно разнообразить материал проверочной работы, например, по сравнению с четырьмя вариантами традиционных заданий. Преимущество предлагаемого метода заключается в быстрой настройке программы для изучения любой темы курса физики, где требуются расчеты по формулам.

Вывод. Компьютерная программа дополнила теоретические расчеты для экономии времени на уроке, позволяет настаивать на новую тему обучения. Программа позволяет работать в реальном времени при проведении лабораторных демонстрационных опытов на уроках физики.

Литература

- ГОСТ 29322-2014. «Напряжения стандартные».
- Перышкин А.В. Физика. 8 класс. Базовый уровень. М.: Просвещение, 2023; ISBN 978-5-09-102555-2.
- Лебедев А. Понятный самоучитель Excel 2013. СПб.: Питер, 2014. (Серия «Самоучитель»). ISBN 978-5-496-00786-3.
- Рожнова М.А. Увеличение точности обработки результатов эксперимента в накапливающейся статистической выборке / Наука и инновации в технических университетах: Материалы Тринадцатого Всероссийского форума студентов, аспирантов и молодых ученых 23-25 октября 2019 г. СПб.: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2019. 169 с. С.35-36. <http://www.semicond.ru/siforum2019/Forum2019.pdf>.

ТРЕУГОЛЬНАЯ ВРАЩАЮЩАЯСЯ СИСТЕМА МАЛЫХ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ ДЛЯ МАНЕВРА НА ОРБИТАХ БЕЗ ХИМИЧЕСКОГО ТОПЛИВА

Екимовская А.А. (any_ekimovskaya03@mail.ru)

Научный руководитель: Лебедев В.В. (lebedev_v_2010@mail.ru)

ФГБОУ ВО НИУ «Московский авиационный институт»

Благотворительный фонд «Образование+», кружок «Юный физик – умелые руки»,
г.о. Королев, Московская обл.

Аннотация

Цель работы заключается в выполнении орбитального маневра Гомана без использования химического топлива, только за счет накопленной кинетической энергии вращающейся космической системы. Для достижения этой цели требуется решить первую техническую задачу эскизного проектирования - предложить общую схему вращающегося космического аппарата (КА), способного совершить орбитальный маневр Гомана, то есть выполнить двухимпульсный переход с одной круговой орбиты на другую. Сформулированные цель и задача исследования актуальны вследствие масштабного внедрения в практику малых космических аппаратов. В небольших объемах современных конструкций хорошо размещается электронное оборудование и оптические системы, но для двигателя и баков с химическим топливом или баллонов для сжатых газов не остается места. Следовательно, современные малые КА в принципе не могут маневрировать на орбитах. Если целевые задачи применения таких КА требуют использовать различные орбиты, то в космос приходится выводить несколько образцов, что значительно повышает стоимость эксплуатации новой техники. В предлагаемой работе продолжается обоснование и приводится теоретическое доказательство возможности орбитального маневрирования только за счет энергии вращения КА. При этом новизна работы заключается в предложении общей схемы вращающейся системы в виде трех отсеков с размещением в вершинах равнобедренного треугольника, связанных стержнями или тросами.

Традиционные способы маневрирования КА на орбитах предполагают применение ракетных двигателей различных типов: жидкостных ракетных двигателей (ЖРД), газовых реактивных двигателей, электрических ракетных двигателей различных классов и др.

Основным типом двигателей для орбитального маневрирования остаются ЖРД. Это связано с тем, что для орбитального маневра требуется сообщить КА достаточно большую скорость. Так как масса конструкции значительная, то запас химического топлива (горючего и окислителя) тоже должен быть большой.

В связи с этим топливные баки КА занимают много места в общей компоновочной схеме конструкции. С этим связан первый недостаток применения химического топлива в конструкциях малых КА. При больших размерах топливных баков в принципе теряется смысл целевого применения небольших орбитальных модулей, в которых можно разместить достаточное количество современной электронной и оптической аппаратуры.

Недостаток применения химического топлива в конструкциях малых КА связан также с наличием самого ракетного двигателя, размеры которого сопоставимы с габаритными размерами корпуса. Получается, что ракетный двигатель по размерам превосходит выводимый на орбиту малый КА. На этом перечень недостатков химического топлива для малых КА не заканчивается. Даже если удастся разместить в небольшом корпусе ракетный двигатель и баки для химического топлива, то требуется дополнить эти элементы множеством вспомогательных систем: термостатирования, забора топлива, демпфирования колебаний, наддува, подачи топлива из баков в двигатель, зажигания, регистрации количества топлива и др.

При таком подходе к эскизному проектированию малый КА в принципе теряет свою суть, заключающуюся в небольших размерах, возможности выведения на орбиту нескольких малых КА одной ракетой-носителем (РН), снижении стоимости эксплуатации ракетно-космической техники (РКТ) и т.д. Но даже если удастся решить весь перечень сложных задач, остается требование обеспечения безопасности и надежности полета малого КА.

Хранение химического топлива на борту в условиях космоса вызывает дополнительные трудности, особенно при самовоспламеняющихся компонентах. Не меньшие трудности появляются при требовании многократного запуска ракетного двигателя. Из сказанного следует, что есть смысл исследовать альтернативные источники энергии для малых КА, согласованные с небольшими размерами корпусов.

Традиционными рабочими орбитами малых КА являются околоземные круговые траектории. Это связано, в основном, пока с исследовательскими задачами новой техники: дистанционным зондированием Земли (ДЗЗ), учебными задачами, научно исследовательскими и опытно-конструкторскими работами (НИР, НИОКР). Из этого следует, что сначала надо изучить возможность перехода малого КА с одной круговой орбиты на другую, например, с более низкой на более высокую.

В баллистической литературе для выполнения такого перехода предлагаются, в основном, два типа маневров [1]. Первый тип – это двухимпульсный орбитальный маневр Гомана, который составляет предмет исследования в этой работе. Второй тип перехода рационален для высоких конечных круговых орбит, поэтому пока не изучается, – это трехимпульсный биэллиптический маневр.

Таким образом, объектом исследования является малый КА, а предметом изучения – двухимпульсный маневр Гомана.

Отказ от химического топлива требует искать альтернативную энергию. В работе продолжается изучение возможности использования кинетической энергии вращения малого КА для орбитального маневрирования. Принцип такого маневрирования известен с древнейших времен, но в космической технике до сих пор не применяется.

Хорошо известно орудие древних людей под названием праща [2]. Камень помещается в двойную веревку, которая раскручивается вместе с ним. Затем один конец веревки отпускается. С механической точки зрения это означает разрыв связи и освобождение камня. После отпускания одного конца веревки на камень перестает действовать сила натяжения связи, поэтому по первому закону Ньютона начинается движение по инерции, то есть с сохранением скорости в первый момент времени. Потому что потом начинает действовать поле тяготения Земли.

Освободившийся камень вылетает из веревки со скоростью, равной его линейной скорости при вращении. Момент освобождения камня соответствует заданному направлению его начальной скорости для дальнейшего полета. Таким образом выполнен аналог маневрирования малого КА на орбите, потому что объект получил дополнительную скорость от запасенной кинетической энергии вращения. Праща известна людям более 4500 лет, позднее вместо камней стали использовать свинцовые и железные пули с дальностью полета до 300 метров. Пример пращи доказывает возможность практического использования запасенной кинетической энергии вращения тела, в том числе в малых КА.

Первоначально вращающаяся система из трех малых КА движется по круговой орбите с высотой h_i над поверхностью Земли. Орбитальный переход между круговыми орбитами выполняется по двухимпульсной схеме (рис.1), то есть по схеме Гомана [1].

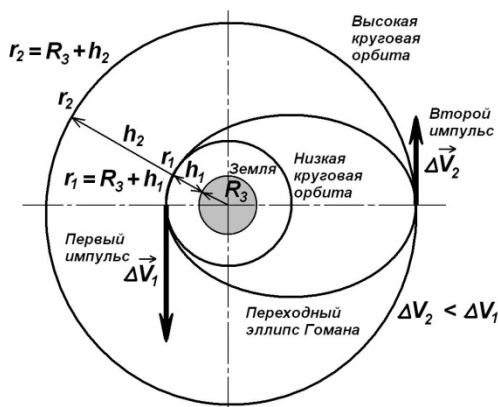


Рис. 1. Схема двухимпульсного орбитального перехода Гомана

При использовании кинетической энергии вращения для орбитального маневрирования сначала надо раскрутить малый КА подобно праще. Раскрутка системы не является предметом исследования в этой работе, но технически осуществима при современном уровне развития науки и техники. Например, есть два способа раскрутить орбитальную систему малых КА.

Первый способ – это раскрутка на Земле под обтекателем РН перед стартом подобно маховикам гироскопов. Такой способ вполне может быть реализован для малых КА небольших размеров. Надо учесть, что максимальный диаметр обтекателя тяжелой РН не превышает 4 метра. Этот способ имеет важное преимущество, потому что для раскрутки системы используются наземные источники энергии.

Второй способ – раскрутка системы на орбите. Двигатели на химическом топливе применять не желательно, иначе теряется смысл и цель работы. В условиях околоземных орбит есть источник энергии, очень удобный для раскрутки систем. Это Солнце. Солнечная энергия уходит в пространство, только малая ее часть преобразуется в солнечных батареях в электричество для работы аппаратуры.

Солнечная батарея вполне способна обеспечить работу электродвигателя. Статор электродвигателя связан с одной частью малого КА, к ротору крепится другая часть конструкции. Солнечные батареи вращаются вместе с подвижными частями. Две части малого КА раскручиваются в противоположных направлениях во время соответствующей ориентации солнечных батарей, причем специальная система ориентации не обязательна, можно использовать случайное направление падения солнечных лучей. В тени Земли солнечные батареи перестают работать, при выходе из тени возобновляют электропитание. Раскрутка продолжается до приобретения заданной скорости вращения системы. Такой способ орбитальной раскрутки системы малых КА вполне может быть реализован в современных условиях.

При начале исследования есть смысл изучить самый простой вариант треугольной вращающейся системы в виде равнобедренного треугольника, в вершинах которого расположены отделяемые модули в виде малых КА. В расчетной схеме первоначально эти модули предполагаются точечными массами. На рис.2 представлена общая геометрическая компоновочная схема вращающейся системы малых КА в начальном состоянии, то есть на низкой круговой орбите.

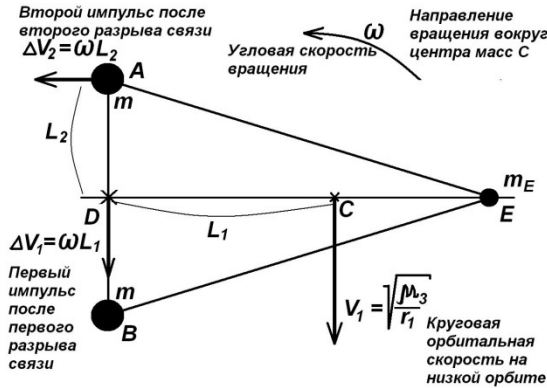


Рис. 2. Схема треугольной системы малых космических аппаратов

Либо на Земле под обтекателем РН перед стартом, либо на орбите за счет солнечной энергии и электродвигателей, но в этом случае нужны две одинаковые треугольные системы жестко прикрепляемые к статору и ротору, система раскручивается до требуемой угловой скорости, значение которой надо будет рассчитать из условий совершения заданного маневра Гомана. Для получения первой дополнительной разгонной скорости в маневре Гомана надо разорвать связи АЕ и ВЕ для освобождения точечной массы m_E . Разрыв связей происходит в момент времени, когда скорость точки D сонаправлена с круговой скоростью. Значит, точка D получит дополнительный разгонный импульс, который переведет ее на орбиту переходного эллипса Гомана.

Второй разгонный импульс происходит в точке апогея переходной эллиптической траектории. Будем предполагать, что на высокую круговую орбиту выводится модуль, расположенный в точке А. Значит, разрыв связи АВ должен произойти в точке апогея, когда вращающаяся система будет ориентирована так, что вектор скорости точки А будет сонаправлен вектору орбитальной скорости точки D. При этом вектор скорости точки В будет противоположен вектору орбитальной скорости точки D. Так как модуль КА в точке А получит разгонный импульс в апогее, то увеличится высота перигея. Модуль КА в точке В, напротив, получит тормозной импульс, такой же по величине, поэтому уменьшит величину перигея, но этот груз не является предметом изучения, он служит только иллюстрацией массы, от которой отталкивается разгоняемый модуль.

Эллиптическая орбита заторможенного груза может оказаться с таким низким перигеем, что этот модуль малого КА войдет в атмосферу Земли, затормозится и вернется на Землю или сгорит в атмосфере. Получается, что для предлагаемой треугольной вращающейся космической системы с тремя модулями малых КА реальным становится удаление из околоземного космического пространства двух блоков, что соответствует требованиям по снижению группировки космического мусора [3,4].

Таким образом, для относительно небольших орбитальных маневров, типа перехода Гомана с изменением высоты орбиты до 200 км, может быть использована кинетическая энергия вращения орбитальной системы, которая высвобождается после разрыва связи между модулями для придания им дополнительных скоростей. С помощью запаса кинетической энергии вращения система малых КА способна совершить маневр Гомана для перехода с низкой околоземной орбиты на более высокую. Для выполнения маневра Гомана предложена

треугольная конфигурация вращающейся космической системы с тремя связанными в единую конструкцию модулями малых космических аппаратов. Приведена методика расчета геометрических характеристик конструкции в зависимости от баллистических требований технического задания.

Для небольших конструкций, радиус которых менее двух метров, которые можно разместить под обтекателем ракеты-носителя, раскрутку системы можно выполнить на Земле перед стартом, используя наземные источники энергии. Особый интерес представляют большие конструкции, выполненные в виде тросовых космических систем, которые разворачиваются в космосе, а затем раскручиваются за счет солнечной энергии в двух противоположных направлениях, но при этом каждая из двух раскрученных тросовых систем обладает кинетической энергией вращения для орбитального маневрирования после разрыва связей.

Для уменьшения массы конструкции и увеличении массы полезной нагрузки предложены другие формы вращающихся систем, защищенные авторскими патентами [5,6].

Литература

1. Авдеев Ю.Ф., Беляков А.И., Брыков А.В. и др. Полет космических аппаратов: Примеры и задачи: Справочник / Под общ. ред. Г.С.Титова. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Машиностроение, 1990. 272 с.
2. Маркевич В.Е. Ручное огнестрельное оружие / Под общей редакцией Н.Л.Волковского. СПб.: ООО «Издательство «Полигон», 2005. 496 с.; ил. ISBN 5-89173-276-9.
3. Иванов В.Л., Меньшиков В.А., Пчелинцев Л.А., Лебедев В.В. Космический мусор. В 3-х т. Том.1. М.: Патриот, 1996. 360 с.
4. Меньшиков В.А., Перминов А.Н., Урлич Ю.М. Глобальные проблемы человечества и космос. М.: МАКД, 2010. 570 с.
5. Екимовская А.А. Герметичная емкость из сферических слоев с перегородками / Патент на полезную модель RU 226143 U1, 22.05.2024. Заявка № 2024106140 от 11.03.2024. - Электронный ресурс (ссылка на eLibrary): <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=67289651>
6. Екимовская А.А. Герметичная емкость из сферических слоев / Патент на полезную модель RU 226295 U1, 30.05.2024. Заявка № 2024106143 от 11.03.2024. - Электронный ресурс (ссылка на eLibrary): <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=67988800>

HQD, ВЕЙПИНГ И СНИФФИНГ КАК ПРОЯВЛЕНИЕ ПОДРОСТКОВОЙ АДДИКЦИИ

Иванова Е.С. (kate_14112009@mail.ru)

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

Лесонен П.П. (lesonenpp@mail.ru)

ГБОУ «Школа №1516», г. Москва

Аннотация

В современном мире на здоровье подростков негативно влияют различные факторы, включая окружающую среду, продукты питания, вредные привычки и криминализацию общества. В научном проекте представлен детальный анализ влияния вейпа/HQD и сниффинга на психоэмоциональное и физическое здоровье подростков.

В современном мире на здоровье подростков негативно влияют различные факторы, включая окружающую среду, продукты питания, вредные привычки и криминализацию

общества. Многие подростки сталкиваются с разочарованиями из-за завышенных ожиданий, что может привести к аддитивному поведению.

Аддикция – это склонность к чему-либо, которая является промежуточной формой между нормальным и девиантным поведением.

Подростки часто начинают курить электронные сигареты (вейпы). Среди причин популярности вейпов – интерес, желание выделиться, стремление к независимости и подражание моде.

Однако вейпы и другие аддитивные агенты могут привести к серьезным последствиям для здоровья, включая отравления и летальные исходы. Недостаток профилактических мероприятий способствует тому, что подростки теряют мотивацию к учебе и ведут асоциальный образ жизни.

Задачи:

1. Выявить эмоциональное отношение обучающихся к вейпингу/HQD и сниффингу.
2. Провести эксперименты по изучению мозговой активности обучающихся с помощью BiTronicsLab.
3. Провести эксперимент по выяснению влияния газовой смеси на жизнедеятельность организма *Paramécium caudátum*.

Научная новизна: в исследовании представлен детальный анализ влияния вейпа/HQD и сниффинга на психоэмоциональное и физическое здоровье подростков.

Парение – это вдыхание пара из электронной сигареты (вейпа).

Пар образуется при нагреве ароматизированной жидкости, которая может содержать никотин или быть без него. Устройства для вейпинга работают так: от батареи подается напряжение на спираль, которая нагревает жидкость в атомайзере. Пользователь вдыхает пар через мундштук. Также, говоря о парении, нужно упомянуть о газообмене в легких и тканях. При дыхании кислород из воздуха в альвеолах переходит в кровь, а углекислый газ – из крови в воздух. Однако при парении большая часть кислорода не доходит до тканей, что приводит к его дефициту. Все эти процессы можно объяснить через физические законы. Перенос газов через стенки альвеол происходит согласно закону диффузии. Направление и скорость этого процесса определяются разностью парциальных давлений газа, или его напряжений.

Одноразовые электронные сигареты, такие как HQD, быстро завоевали рынок. Эти гаджеты размером с флешку не требуют зарядки, жидкости и расходников.

Основные особенности HQD:

- жидкость с солевым никотином, который быстрее усваивается организмом;
- состав: глицерина, пропиленгликоля и никотин;
- крепость: от 2% до 5%.

В пропиленгликоле содержатся токсины, которые при попадании в организм могут вызвать раздражение кожи, глаз и слизистых оболочек, проблемы со здоровьем, включая повреждение печени и почек.

Глицерин оказывает отрицательное воздействие на слизистые и органы чувств. Никотин же вызывает кислородное голодание, нарушение кровообращения и сбой в гормональной системе.

В связи с повсеместным распространением табакокурения в мире и нашей стране повсеместно общедоступны аксессуары для табакокурения, в том числе и баллоны для заправки зажигалок. Содержащийся в них газ (бутан) подростки ингалируют с целью достижения

эйфории. Данное явление получило название «сниффинг». Бутан является ингаляционным наркотиком.

В ходе работы были проведены эксперименты.

Эксперимент 1: определение суммарной электрической активности сердца респондентов при просмотре клипа о вреде вейпинга/HQD и сниффинга (15-17 лет).

Программы Relab Lite и датчик ЭКГ Relab позволяют оценить суммарную электрическую активность сердца, в том числе частоту и ритмичность генерации импульсов в водителе ритма и другие показатели сердечной работы.

На представленной графической зависимости регулярных сердечных сокращений во времени мы можем судить о реакции на различные видеоматериалы на тему курения. У 75 % респондентов наблюдалось учащение сердечных сокращений при просмотре обучающего видео «Действие бутана» (рис. 1).

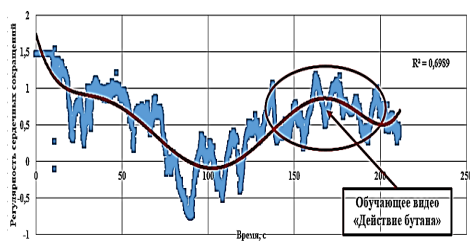


Рис. 1. Действие бутана, графическая зависимость

Однако, последствия использования вейпа/HQD не произвели впечатления на участников эксперимента. Этот факт демонстрирует лояльное отношение подростков к вейпингу//HQD (табл. 1).

Таблица 1 – Реакция ЭКГ

Вид медиапродукции	Реакция респондентов	
	Учащение сердечных сокращений	Торможение сердечных сокращений
Видео с животными	5	7
Обучающее видео «Последствия использования вейпа»	4	8
Видео с животными	7	5
Обучающее видео «Действие бутана»	9	3
Видео с животными	8	4

Эксперимент 2: изучение мозговой активности фокус-группы с помощью конструктора «Юный нейромоделист» (BiTronicsLab) (13-15 лет).

ЭЭГ – метод, регистрирующий мозговые ритмы, меняющиеся в зависимости от эмоционального состояния, уровня концентрации и сна. Электроды на кепке измеряют электрические волны мозга, позволяя определить эмоции.

Электрическая активность мозга связана с передачей сигналов через аксоны нейронов. В состоянии покоя нейрон имеет потенциал покоя -70 мВ из-за разницы концентраций ионов. Деполяризация мембраны вызывает потенциал действия, который передает информацию

между нейронами. Это деполяризационное поле, вызванное потенциалом действия, является основным фактором распространения импульсов.

Нейровизуализация сенсорных сигналов проводилась с помощью программы Bitronics-studio, анализирующей обработанные ритмы ЭЭГ. С помощью видеоредактора Movavi был создан клип о вреде вейпинга/ HQD и sniffing. А также определены фокус группы.



Рис. 2.

Также нужно отметить, что в ходе работы был проведен социологический опрос из результатов, которого мы можем сделать вывод, что подростки осведомлены о вреде никотин содержащей продукции и бутана на организм человека и относятся к курению отрицательно. Однако результаты мозговой активности, которые мы определили с помощью конструктора «Юный нейромоделист» (BiTronicsLab) выявляют следующее несоответствие:

- 91,2% опрошенных ответили, что не курят, но показатели BiTronicsLab опровергают ответы учащихся, так, как если бы большинство не курило, то показатели таблицы были бы в диапазоне от 0,3 до 0,49 и высвечивались зеленым цветом;
- положительной реакцией среди членов фокус-группы являются реакции на бутан содержащую продукцию, так как она менее всего распространена у подростков в отличие от электронных сигарет и HQD, но нельзя сказать, что реакция 0,55 и 0,52 является однозначно положительной, значит и бутан «привлекает» молодежь;
- 64,7 % опрошенных считают, что вейпы не являются здоровой альтернативой сигарет и она не может привести к отказу от курения, однако, 35,3% обучающихся считают, что электронная сигарета поможет справиться с никотиновой зависимостью. Показатель 0,57 на BiTronicsLab свидетельствует о том, что подросткам неважно то, что вред смол и глицерина, содержащегося в вейпе, может негативно сказаться на здоровье;
- HQD оказался самым интересующим подростков видом потребления вредных веществ (реакция 0,59).

При помощи индикаторных трубок из набора «Мини-экспресс лаборатория учебная» был проанализирован состав сжиженного газа для газовых зажигалок (рис. 3).



Рис. 3. Набор «Мини-экспресс лаборатория учебная»

Газ был прокачан через трубки для контроля NO_2 , CO_2 и SO_2 . В воздухе с газом обнаружены превышения ПДК по NO_2 , CO_2 и SO_2 , особенно по среднесуточным показателям. CO_2 снижает pH крови, вызывая ацидоз, что может проявляться в сонливости и перевозбуждении. NO_2 раздражает дыхательные пути, вызывая сухость и першение в горле, а также ухудшает ночное зрение. SO_2 раздражает слизистые оболочки, приводя к хроническим заболеваниям дыхательных путей и пищеварения. Раствор газа в дистиллированной воде показал превышение ПДК сульфидов. Токсичность сернистых соединений обусловлена главным образом действием неионизированных молекул сероводорода, а также тем, что в его присутствии возникает резкий дефицит кислорода.

Для доказательства негативного влияния на живой организм веществ, содержащихся в газе, предназначенном для заправки газовых зажигалок, нами был проделан эксперимент с культурой инфузории туфельки. В капле воды, помещенной на предметное стекло, методом прямого подсчета были обнаружены более 25 особей инфузории туфельки. При добавлении к воде раствора газа, предназначенного для заправки газовых зажигалок, мы наблюдали инцистирование (превращение вегетативных форм простейших в цисты, обеспечивающие выживание при неблагоприятных условиях окружающей среды) всех особей инфузорий. При этом они потеряли подвижность, округлились и покрылись плотной оболочкой. Проведенный эксперимент показал негативное влияние веществ, содержащихся в газе, предназначенного для заправки газовых зажигалок, на рост и развитие живых организмов (рис. 4).



Рис. 4. Эксперимент с культурой инфузории туфельки

Также в ходе работы был проведен эксперимент с культурой салата, чтобы определить влияние на живой организм веществ, содержащихся в газе, предназначенном для заправки вейпов и HQD (рис. 5).

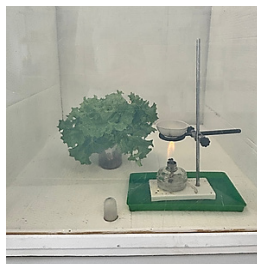


Рис. 5. Эксперимент с культурой салата

При проведении экспресс-анализа в газозвушной среде наблюдалось наличие SO_2 , NO_2+NO , CO_2 , что привело к последующему увяданию салата.

Вывод: проведенные эксперименты показали негативное влияние веществ, содержащихся в газе, предназначенного для заправки газовых зажигалок, на рост и развитие живых организмов.

Литература

1. Кондакова И.В. Особенности аддиктивного поведения в молодежной среде // Казанский педагогический журнал. 2018. № 4.
2. Ермолаев Б.А. Отклоняющееся поведение молодежи // Краткий словарь-справочник. Владимир, 1994. 141 с.
3. Проказина Н.В., Каткова Л.В. Социальная сущность аддиктивного поведения молодежи // Среднерусский вестник общественных наук. 2010. № 2.
4. Хижаева Т.М. Социальная профилактика и коррекция девиантного поведения несовершеннолетних. Иркутск: Изд-во ИГУ, 2006. 80 с.
5. Опросник методики «Шкала эмоционального отклика» А. Меграбяна и Н. Эпштейна [Электронный ресурс]. URL: <https://www.psychologos.ru/articles/view/oprosnik-metodiki-shkala-emocionalnogo-otklika-a.-megrabyana-i-n.-epshteyna>.
6. Мини-экспресс лаборатория учебная. Руководство по эксплуатации и методические рекомендации. «Природоведение и школа», 2016.
7. Кашник О.И. Аддиктивное поведение учащейся молодежи: эмпирические данные. М.: ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет путей сообщения».
8. Саломатова Е.А. Психологические науки к вопросу о понятии и специфике профилактики нехимических аддикций // Сибирский юридический институт МВД России, г. Красноярск.
9. О вейпах и видах сигарет для начинающих [Электронный ресурс]. URL: <https://нанопутр.рф/news/obuchayushchie/ehlektronnye-sigarety-i-mody/o-vejpinge-i-vidakh-zatjazhek-dljanachinajushchikh/>.
10. Стафийчук Н.И. Строение легких. Газообмен в легких и тканях. Диффузия в газах и жидкостях [Электронный ресурс]. URL: <http://bio.1september.ru/article.php?ID=200800603>.
11. Тархинишвили Г.С., Кислов М.А., Клевко В.А. Смерть при игнорации бутана. Практические рекомендации // Вестник медицинского института «РЕАВИЗ». 2018. №2.
12. Бородина М. Что такое «ашка». Сленговое название электронной сигареты, которой посвящают рэп и мемы. 20 октября 2021.
13. Чувствуете приторный аромат? Почему он должен насторожить и что такое «ашки» [Электронный ресурс]. URL: <https://orskayagazeta.ru/intervyu/chuvstvuet-pritornyj-zapah-pochemu-on-dolzhen-nastorozhit-i-chto-takoe-ashki/?ysclid=lwim2np641727392600>.
14. Обзор рынка сигарет [Электронный ресурс]. URL: https://1табачный.рф/company/news/elektronnaya_sigareta_hqd_obzor_brenda_kharakteristik_vkusov/?ysclid=lwim47yhmm983912180.
15. Антипкина А.А., Старикова Л.Н., Нейромаркетинг. Пермь: Пермский Государственный Национальный Исследовательский Университет, 2025.

РЕЛОПОДВЕСКА ПОВЫШЕННОЙ ПРОХОДИМОСТИ ДЛЯ ШАССИ ВЕЗДЕХОДА ИЛИ ПЛАНЕТОХОДА

Кишнева К.Д. (kirneva.kristina@bk.ru)

Научный руководитель: Екимовская А.А. (anu_ekimovskaya03@mail.ru)

МБОУ «СОШ №12»,

Благотворительный фонд «Образование+», кружок «Юный физик – умелые руки»,
г.о. Королев, Московская обл.

Аннотация

Для увеличения проходимости автомобилей применяют многоосные шасси. Но такие устройства все равно обладают недостатком в надежном зацеплении с опорной поверхностью.

На мягких грунтах и снежных поверхностях давление в шинах приходится уменьшать, на твердых дорогах – увеличивать. При изучении треугольника Рело внимание было обращено на чередование дуг и вершин. Если колесо такой формы опирается на дугу, то это благоприятно для мягкого грунта, на вершину – для твердого. Более того, острая вершина лучше зацепляется с мягкой поверхностью, чем традиционное колесо. Такие свойства хорошо вписывают треугольник Рело в движитель планетоходов, потому что не известно, по какой поверхности придется двигаться машине. Треугольник Рело, как и круг, является геометрической фигурой постоянной ширины, но не имеет центра вращения. Если раму планетохода или внедорожника подвесить на ось геометрического центра, то при движении машина будет прыгать вверх-вниз. В работе предлагается применить сборку из двух колес в форме одинаковых треугольников Рело, но постоянно ориентированных в противофазе друг относительно друга. Если один опирается на дугу, то другой опирается на вершину, и наоборот. Такие колеса закреплены шарнирно на рычаге, который будет совершать качательное движение, то есть галопировать, как говорят автомобилисты. Но середина рычага всегда будет на одной высоте над опорой, как средняя линия трапеции. Значит, на середину рычага надо шарнирно подвесить раму планетохода или вездехода. Для доказательства правильности гипотезы изготовлено несколько макетов, в том числе три действующие подвески, одна из которых силовая, выдерживает вес человека. Получен авторский патент на изобретение (патент RU 2832156, рег. 19.12.2024, заявка 2024112945 от 14.05.2024), подготовлена заявка на полезную модель. Перспектива работы запланирована в математическом направлении для изучения возможности создания нового устройства «Релогусеницы» и в техническом направлении для создания полномасштабного действующего устройства.

Видеоролик о начале работы можно посмотреть по [ссылке](#).

28 октября 2024 года исполнилось 60 лет со дня знаменитой фразы Сергея Павловича Королева: «Луна твердая!» [1]. Эта фраза определила направление школьного исследования для повышения проходимости перспективных планетоходов [2, 3]. Для автомобилей применяя многочисленные шасси [4]. Но они обладают недостатком зацепления с землей. На мягких грунтах и снежных поверхностях давление в шинах надо уменьшать, на твердых – увеличивать.

Поиск аналогов новой конструкции шасси был начат среди первых конструкций автомобилей-внедорожников [4]. Это связано с тем, что именно в самом начале развития таких транспортных средств были определены главные особенности современных схем шасси, в том числе многоосных автомобилей. При анализе первых грузовиков-внедорожников сразу была найдена информация об американском автомобиле Studebaker US6, который поставлялся в Советский Союз во время Великой Отечественной войны по программе Ленд-лиз.

Сразу после завершения войны был создан отечественный образец ЗИС-151, который позднее был переименован в ЗИЛ-151 в связи с переименованием автомобильного завода ЗИС в ЗИЛ. Этот внедорожник имел такую хорошую схему, что выпускался в Советском Союзе с 1947 по 1957 годы, а за рубежом – даже до 1986 года. Позднее его заменил более продвинутый автомобиль ЗИЛ-157, принятый на вооружение [4]. Со стороны шоферов было много нареканий к историческим автомобилям, в том числе о налипании грязи на двойные задние колеса ЗИЛ-151, которые в модели ЗИЛ-157 были сделаны одноколейными.

Это полная аналогия с налипанием пыли на колеса «Луноходов». Однако, цель работы заключается не в анализе эксплуатационных характеристик, а в создании нового шасси с повышенной проходимостью для планетохода или вездехода. Для этого надо посмотреть на задние тележки автомобилей. На основе сравнительного анализа появилось техническое предложение повторить известную схему, но с треугольниками Рело.

В статье [4] автор Андрей Кузнецов, механик Музея ретротехники ГУП «Мосгортранс» ведет полемику с Кочневым о характеристиках механизмов, но для создания новой схемы достаточно видеть продольное расположение пар колес слева и справа от борта автомобиля. Появилось предложение по такой же схеме разместить колеса Рело. Продольная пара колес Рело сразу решает задачу чередования опорных дуг и опорных вершин. Надо обеспечить постоянное вращение колес в противофазе. На самом деле из-за трех сторон треугольника Рело достаточен сдвиг по фазе не 180 градусов, а $180/3=60$ градусов.

При изучении треугольника Рело внимание было обращено на чередование дуг и вершин. Свойства треугольника Рело представлены в работе Н.Н. Андреева из Математического института им. В.А. Стеклова РАН [5]. Если колесо такой формы опирается на дугу, то это благоприятно для мягкого грунта, на вершину – для твердого. Острая вершина лучше зацепляется с мягкой поверхностью, чем традиционное колесо. Такие свойства хорошо вписывают треугольник Рело в движитель планетоходов для неизвестных поверхностей планет. Треугольник Рело, как и круг, является фигурой постоянной ширины, но не имеет центра вращения [6]. На основе треугольника Рело была изготовлена шагающая машина «Релоход» [7]. Но пока колесный движитель, даже нетрадиционной формы, остается основным в технике.

На рис.1 показано положение, когда первое колесо в колесной паре опирается на дугу, а второе на вершину. Во второй колесной паре – наоборот. Противофазу вращения в каждой колесной паре надо сохранить постоянной. Для этого требуется синхронизатор вращения колес Рело.

Синхронизатор вращения колес – это отдельный, специальный узел, сначала надо рассмотреть особенности предлагаемой схемы. Два колеса Рело шарнирно крепятся на своих геометрических осях 4 и 5 на рычаге 3. Во время движения каждая ось будет прыгать вверх-вниз, что показано на рис.8, взятом из описания авторского патента на изобретение [8]. В верхней части рисунка левое колесо 1 опирается на дугу, правое 2 – на вершину. Значит, центр левого треугольника Рело расположен в самой низкой точке над опорной поверхностью 7, центр правого – в самой верхней точке. В таком положении колес рычаг 3 наклонен влево.

При движении, при синхронном повороте обоих колес Рело на 60 градусов картина меняется на противоположную, рычаг 3 максимально наклоняется вправо. Следовательно, рычаг 3 совершает сразу два вида движения: поступательное вместе с транспортным средством и качательное относительно рамы.

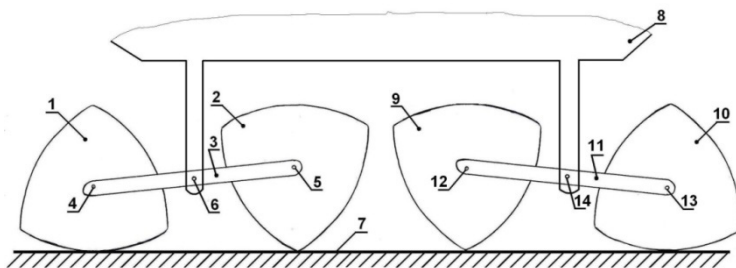


Рис. 1. Схема релоподвески (нумерация деталей из авторского патента RU 2832156)

Если раму планетохода подвесить на ось центра, то машина будет прыгать вверх-вниз. В работе предлагается применить сборку из двух колес в форме одинаковых треугольников Рело, постоянно ориентированных в противофазе. На рис.1 показана схема предлагаемой релоподвески с нумерацией из авторской заявки на патент на изобретение [8]. Если один опирается на дугу, то другой опирается на вершину, и наоборот. Такие колеса закреплены

шарнирно на рычаге, который будет совершать качательное движение, то есть галопировать, как говорят автомобилисты. Но середина рычага всегда будет на одной высоте над опорой, как средняя линия трапеции. Значит, на середину рычага надо шарнирно подвесить раму планетохода или вездехода.

Единичная сборка из двух колес Рело не позволяет обеспечить устойчивость при движении транспортного средства. Единичная сборка аналогична цирковому одноколесному велосипеду, у которого нет устойчивости ни по крену (наклону вправо-влево), ни по тангажу (наклону вперед-назад). Цирковые устройства в этой работе не рассматриваются, поэтому надо обеспечить устойчивость при движении транспортного средства. Значит, надо, как в автомобиле, обеспечить устойчивость по тангажу (наклону вперед-назад) транспортного средства с колесами в форме треугольников Рело. Для этого требуется применить две единичные сборки, расположенные последовательно друг за другом, то есть одна за другой, как обычные круглые колеса в обычном велосипеде.

Для доказательства правильности гипотезы изготовлено несколько макетов, в том числе три действующие подвески, одна из которых силовая, выдерживает вес человека. Фотографии изготовленных моделей, в том числе силовой, показаны на рис.2. Получен патент на изобретение (RU 2832156, рег. 19.12.2024, заявка RU 2024112945 от 14.05.2024), подготовлена заявка на полезную модель [8]. Дополнительными пунктами в заявке на патент обозначены способы синхронизации вращения релюколов в противофазе.

Варианты такой синхронизации показаны на рис.2: с помощью ременной передачи, посредством зубчатых колес, шатунами. При изготовлении действующей силовой модели применена синхронизация шатунами. Действующая модель выполнена силовой, выдерживающей вес человека и более тяжелых грузов, потому что поступило предложение изучить возможность военного применения новой машины (перевозка раненых и доставка тяжелых боеприпасов).

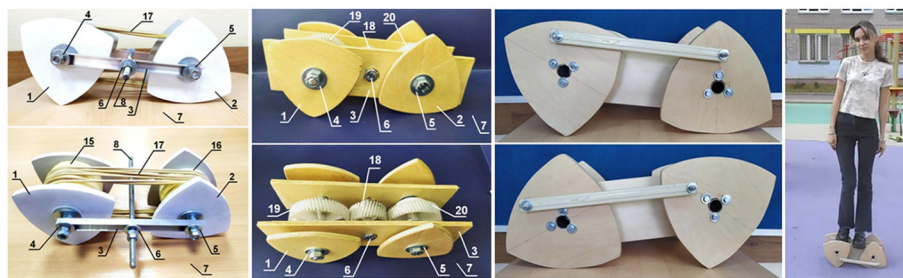


Рис. 2. Изготовленные модели новой релюподвески (нумерация из патента RU 2832156)

Изготовление первых лабораторных моделей началось из простых материалов. Для колес Рело удобно применить пластик-пенопластовые панели, которыми облицовывают окна. Такие панели толщиной 10 мм очень легко обрабатываются. Не составляет труда начертить треугольник Рело нужного размера, а потом выпилить его ручным лобзиком. За полчаса можно изготовить четыре колеса Рело.

На рис.3 показан технологический процесс разметки, выпиливания ручным лобзиком и обработки материала до готовой детали. Все инструменты безопасны, любой школьник может ими пользоваться свободно. Для сверления отверстий в пенопластовых и пластиковых деталях не обязательно применять настольный сверлильный станок. Вполне достаточно

ручной электрической дрели, но удобнее пользоваться легким маломощным шуруповертом. Всеми сверлильными станками и инструментами школьники могут пользоваться свободно, но станком – только под присмотром руководителя кружка и обязательно в берете. Двухлетний опыт работы в школьном кружке и опыт создания третьей установки показал, что самое долгое – это сборка и регулировка. При ошибке приходится все разбирать и собирать заново.

Окончательная сборка выполняется гаечными ключами, плоскогубцами и отвертками нужных размеров. Болгаркой работает только руководитель школьного кружка, причем обязательно в защитной маске. Продолжительность работы с легкими материалами определяется, прежде всего, сборкой и регулировкой. Модель «Релоподвески» с ремненным синхронизатором была изготовлена менее чем за два часа, сразу после завершения школьных уроков. Но при этом весь учебный год продолжались размышления, споры, обсуждения новой темы исследования.



Рис. 3. Изготовление треугольника Рело из пластиковой панели

В результате исследований сделаны следующие выводы:

1. Единичная сборка синхронизированных колес в форме треугольников Рело позволяет одновременно сочетать преимущества большого и малого давления на грунт.
2. Качательное движение рычага не передается на кузов планетохода или вездехода.
3. Для продольной устойчивости необходимы две тележки с колесами Рело.
4. Поперечная устойчивость обеспечивается широкой колесей колесной пары.
5. По результатам исследований подана авторская заявка на патент на изобретение.
6. Общие затраты на создание модели ведомой тележки Рело равны 1746,4 руб.

Ближайшая перспектива заключается в создании реального продукта.

Литература

1. День в истории. Луна твердая. Королев / Livejournal. Электронный ресурс: <https://maysuryan.livejournal.com/298450.html>.
2. Александр Базилевский. «Луноходы-1 и -2» в истории лунных исследований. К 50-летию первого запуска планетохода / Природа, №2, 2021. Популярный журнал «Космические исследования». История науки.
3. Колесные планетоходы ВНИИТМ /Авиация и космонавтика, №6055, 1 января 2004 г. Электронный ресурс: <https://www.enlight.ru/post/6055>.
4. Андрей Кузнецов, механик Музея ретротехники ГУП «Мосгортранс». ЗИС-151: Технические характеристики / Грузовик-РЕВЮ. Интернет-журнал о грузовых автомобилях. Электронный ресурс: <https://trucksreview.ru/zil/zis-151-tehnicheskie-harakteristiki.html#4>.

5. Андреев Н.Н. и др. Круглый треугольник Рело / Математические этюды. Электронный ресурс: <https://etudes.ru/etudes/reuleaux-triangle/>.
6. Кирнева К.Д. Катки Рело для тяжелого машиностроения / Сборник тезисов. V Всероссийская с международным участием школа-конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Материалы и технологии XXI века». 30 ноября – 2 декабря 2022 г. Отв. ред. А.В. Герасимов. [Электронный ресурс] Казань.: КФУ, 2022. С.259. https://kpfu.ru/portal/docs/F2043986325/Book.of.abstracts.MT21_2022._1_.pdf.
7. Кирнева К.Д. Релоход. 29 июня 2023 г. / Электронный ресурс: <https://youtu.be/zy05159UxXs?si=R4EwC57RrKhlhuGk>.
8. Кирнева К.Д. Многоосное шасси транспортного средства с колесами в форме треугольников Рело / Патент на изобретение RU 2832156, рег. 19.12.2024, публ. 19.12.2024, Бюлл. №35. - Заявка на патент а изобретение RU 2024112945 от 14.05.2024. Публ. заявки 01.07.2024, Бюлл. №19.

РОЛЬ ИНТЕРАКТИВНЫХ ЗАДАНИЙ В УЛУЧШЕНИИ УСВОЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА ШКОЛЬНИКАМИ

Колосюк П.В.

Научный руководитель: Бондарчук А.Л. (anna.dor_25@mail.ru)

МОУ «Тираспольская средняя школа №11»,

г. Тирасполь, Приднестровская Молдавская Республика

Аннотация

В работе рассматривается влияние интерактивных заданий на процесс обучения математике учащихся. Авторы анализируют теоретические основы интерактивных методов, описывают опыт создания заданий с помощью сервиса LearningApps и проводят экспериментальное исследование в 5 классе. Полученные результаты показали улучшение успеваемости, рост мотивации и развитие логического мышления у школьников. Сравнительный анализ с контрольной группой подтвердил эффективность внедрения интерактивных форм работы на уроках математики. Работа подчеркивает значимость цифровых технологий в повышении качества образования и предлагает педагогам использовать интерактивные инструменты для активизации учебной деятельности и формирования устойчивого интереса к предмету.

Актуальность исследования состоит в том, что применение интерактивных методов в обучении математике становится все более востребованным инструментом для повышения качества знаний учащихся. Эти методы помогают не только усвоить теоретический материал, но и развить у учеников навыки критического мышления, самостоятельной работы и решения задач. Кроме того, интерактивные задания позволяют персонализировать учебный процесс, учитывая индивидуальные потребности каждого ученика.

Интерактивные методы обучения – это подходы к образовательному процессу, при которых ученик становится активным участником обучения, а не просто пассивным слушателем. Слово «интерактивный» происходит от латинских слов «inter» (между) и «actio» (действие), что подчеркивает взаимодействие между учителем, учениками и учебным материалом. В основе интерактивных методов лежит принцип взаимодействия, совместной деятельности и обмена информацией. Эти методы призваны повысить уровень вовлеченности учащихся, активизировать их мыслительную деятельность и улучшить понимание учебного материала.

Интерактивные задания играют важную роль в обучении математике, так как они позволяют сделать сложные математические концепции более понятными и доступными для учащихся.

Благодаря активному взаимодействию с материалом, ученики получают возможность не только теоретически изучать математические законы и формулы, но и практически применять их, что способствует лучшему усвоению материала. Рассмотрим основные типы интерактивных заданий, которые эффективно применяются в обучении математике:

1. Онлайн-тесты.
2. Образовательные игры.
3. Задачники с элементами самопроверки.
4. Виртуальные симуляции и тренажеры
5. Интерактивные презентации и квизы.

Интерактивные задания способствуют развитию логического мышления и интереса к математике за счет их практической направленности, активного вовлечения учеников в процесс обучения, визуализации сложных задач и мгновенной обратной связи. Этот подход помогает учащимся не только лучше понимать материал, но и сохранять мотивацию к его изучению, развивая при этом важные когнитивные и аналитические навыки, необходимые для успешного освоения математики и других дисциплин.

Для опытно-экспериментальной проверки влияния интерактивных заданий на учебный процесс нами был рассмотрен сервис LearningApps.org и способы создания интерактивных заданий в нем.

Сервис характеризуется как поддержка обучения и процесса преподавания с помощью интерактивных модулей. Данный конструктор позволяет легко и удобно создавать интерактивные упражнения. Интерфейс программы достаточно прост, не перегружен различными разделами меню.

В ходе исследовательской работы нами было создано множество интерактивных упражнений по различным темам курса математики 5 – 6 класса. Представим некоторые из них.

Для 5 класса были созданы следующие интерактивные упражнения:

1. Виды углов, <https://learningapps.org/display?v=p2610256j24>
2. Перевод единиц длины, <https://learningapps.org/display?v=p5pa2v73k24>
3. Доли и дроби, <https://learningapps.org/display?v=prsox3m5524>
4. Сократимые и несократимые дроби, <https://learningapps.org/display?v=pwot7f8rc24>
5. Смешанные дроби, <https://learningapps.org/display?v=pn0zzdsoj24>
6. Сложение и вычитание десятичных дробей, <https://learningapps.org/display?v=p4b3ac4c324>
7. Деление и умножение десятичных дробей на 10; 100; 0,1; 0,01 и т.д., <https://learningapps.org/display?v=ptmjccg8c24>
8. Обыкновенные и десятичные дроби, <https://learningapps.org/display?v=pv604afqj24>
9. Проценты, <https://learningapps.org/display?v=pp63ts83j24>
10. Проценты и обыкновенные дроби, <https://learningapps.org/display?v=parvtb8xt24>

Для проведения исследования была сформирована экспериментальная группа. Данная группа представляла собой класс учеников 5-Б класса МОУ «Гираспольская средняя школа № 11», которые активно участвовали в применении различных интерактивных методов обучения на уроках математики. Участники имели средний уровень успеваемости по математике, с различными интересами и учебными предпочтениями.

Целью работы с экспериментальной группой было выявление влияния интерактивных заданий на:

- качество усвоения материала по математике (на основе контрольных тестов и наблюдений);
- развитие логического и аналитического мышления;
- увеличение интереса к предмету (через анкетирование и наблюдения).

Для оценки результатов работы экспериментальной группы были использованы следующие критерии:

- успеваемость: проводились контрольные работы и тесты по изучаемым темам. Результаты сравнивались с результатами контрольной группы, которая обучалась традиционными методами.
- мотивация и интерес к предмету: в конце эксперимента учащиеся прошли анкетирование, чтобы оценить, насколько их интерес к математике изменился за время использования интерактивных методов.
- развитие логического мышления: наблюдались успехи в решении более сложных и нестандартных задач, которые включали элементы анализа и синтеза.

Эксперимент длился в течение одного учебного года, что позволило оценить как краткосрочные, так и долгосрочные эффекты использования интерактивных заданий на успеваемость и вовлеченность учеников.

Для анализа эффективности применения интерактивных методов обучения в математике были сопоставлены результаты экспериментальной группы (учащиеся, которые использовали интерактивные задания) с результатами контрольной группы, учащимися 5-В (учащиеся, обучавшиеся традиционными методами).

Анализ результатов:

1. Результаты успеваемости. Учащиеся обеих групп проходили одинаковые контрольные работы и тесты по каждой теме. Основное внимание уделялось результатам тестов по ключевым математическим темам, которые были изучены в течение учебного года. Экспериментальная группа: средний балл по итоговой контрольной работе составил 3,8. Контрольная группа: средний балл по итоговой контрольной работе составил 3,2.

Результаты показали, что учащиеся экспериментальной группы демонстрируют более высокие результаты по сравнению с контрольной группой. Это можно объяснить активным использованием интерактивных заданий, которые способствовали лучшему усвоению материала. Ученики экспериментальной группы быстрее исправляли ошибки благодаря мгновенной обратной связи и активно применяли логическое мышление при решении нестандартных задач.

Учащиеся экспериментальной группы особенно улучшили результаты по темам, связанным с обыкновенными дробями и геометрическими задачами. Использование интерактивных симуляций, которые визуализировали обыкновенные дроби и геометрические фигуры, позволило ученикам лучше понять абстрактные математические концепции.

2. Изменение интереса к предмету. По окончании эксперимента учащиеся обеих групп прошли анкетирование, в котором оценивался их интерес к математике до и после использования различных методов обучения. Экспериментальная группа: до эксперимента 40% учащихся проявляли умеренный интерес к предмету, после эксперимента 70% учащихся сообщили о значительном повышении интереса к математике. Контрольная группа: до эксперимента 45% учащихся проявляли умеренный интерес к предмету, после эксперимента 48% учащихся отметили незначительное улучшение интереса.

Учащиеся экспериментальной группы проявили значительно больший интерес к предмету после внедрения интерактивных методов обучения. Это связано с тем, что интерактивные задания, такие как игры, симуляции и онлайн-тесты, сделали процесс обучения более увлекательным и доступным. В контрольной группе, где использовались традиционные методы, интерес к предмету практически не изменился.

3. Оценка вовлеченности учащихся. Учителя, работающие с обеими группами, отметили изменения в вовлеченности учащихся в процесс обучения. В экспериментальной группе ученики были более активны на уроках, чаще задавали вопросы и охотнее участвовали в групповых обсуждениях. Высокая вовлеченность на уроках наблюдалась у 80% учащихся. Учащиеся чаще предлагали собственные способы решения задач и активно использовали интерактивные инструменты. В контрольной группе высокая вовлеченность была отмечена только у 55% учащихся. Учащиеся чаще полагались на указания учителя и реже проявляли инициативу при решении задач.

Сравнение экспериментальной и контрольной группы показало, что интерактивные методы обучения оказывают положительное влияние на качество усвоения материала, развитие логического мышления, интерес к предмету и вовлеченность учащихся. Экспериментальная группа продемонстрировала более высокие результаты по всем критериям, что подтверждает необходимость интеграции интерактивных заданий в учебный процесс по математике.

Исследование, проведенное в рамках работы, подтвердило эффективность применения интерактивных заданий в обучении математике учащихся 5 класса. Результаты эксперимента показали, что использование интерактивных методов способствует значительному улучшению успеваемости, повышению интереса к предмету и увеличению вовлеченности учащихся в учебный процесс.

Учащиеся экспериментальной группы, использующие интерактивные задания, показали более высокие результаты в контрольных работах и тестах по математике по сравнению с контрольной группой. Это свидетельствует о том, что интерактивные методы обучения способствуют более глубокому пониманию математических концепций.

Внедрение интерактивных методов привело к значительному увеличению интереса к математике среди учащихся экспериментальной группы. Использование игр, онлайн-тестов и симуляций сделало обучение более увлекательным и доступным.

Экспериментальная группа продемонстрировала высокую активность на уроках. Учащиеся чаще задавали вопросы, участвовали в обсуждениях и предлагали собственные способы решения задач. Это говорит о том, что интерактивные задания способствуют формированию активной позиции учащихся в обучении.

Интерактивные задания стимулируют учеников к аналитическому и творческому мышлению, что особенно важно для решения нестандартных задач. Ученики развивают навыки критического мышления, необходимые для успешного освоения математики.

На основе полученных результатов можно рекомендовать образовательным учреждениям активно внедрять интерактивные методы обучения в учебный процесс по математике и другим предметам. Необходимо развивать профессиональные навыки учителей в области использования технологий и интерактивных платформ, что позволит эффективно интегрировать новые подходы в обучение.

В дальнейшем стоит провести более масштабные исследования, чтобы оценить влияние интерактивных методов на другие возрастные группы и предметы, а также выявить наиболее эффективные форматы и методы работы.

Таким образом, интерактивные задания являются мощным инструментом, который не только повышает качество обучения, но и формирует у учащихся интерес к математике и развивает их логическое мышление, что важно для их будущей учебной и профессиональной деятельности.

Литература

1. Кузнецова Н. Н. (2018). Интерактивные методы обучения в школе: теория и практика. Москва: Издательство «Просвещение».
2. Петрова Л. В. (2020). Современные подходы к обучению математике в средней школе. Санкт-Петербург: Издательство «Наука».
3. Куликова Е. А. (2019). Использование интерактивных технологий в обучении математике: опыт и результаты. Журнал «Педагогические науки», 12(3), 45-51.

ВЕСЫ РОБЕРВАЛЯ–ЛИПКИНА С НОВЫМ ШАРНИРНО-РЫЧАЖНЫМ МЕХАНИЗМОМ

Конорева М.М. (maryakonor@mail.ru)

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

МБОУ «Гимназия №3»,

Благотворительный фонд «Образование+», кружок «Юный физик – умелые руки»,
г.о. Королев, Московская обл.

Аннотация

Работа посвящена продолжению исследования и совершенствования известного механизма Липкина. Цель работы заключается в создании механизма подвижной подвески с постоянной шириной между рабочими точками.

Такая задача появилась из практики. В частности, обычные рычажные весы не сохраняют ширину между рабочими точками. Для взвешивания твердых тел изменение ширины между чашками весов не критично. Но если во время взвешивания одновременно выполняют переливание жидкостей в емкости, установленные на чашки рычажных весов, то из-за горизонтального смещения может произойти пролив жидкости. Другим актуальным примером является сохранение ширины колеи в автомобильной технике. Изменение колеи при движении колеса на подвеске амортизатора приводит к нежелательным боковым нагрузкам и преждевременному боковому износу покрышек колес.

Для достижения цели работы надо было решить задачу создания устройства, в котором одновременно две точки совершают движение строго по двум различным параллельным прямым линиям. Более того, предложен механизм с одновременным прямолинейным и параллельным движением не только точек, но и двух отрезков-рычагов. Первым новым техническим решением является центральное симметричное отображение известного механизма Липкина относительно точки крепления двух коромысел с корпусом, при котором оба коромысла удлиняются в два раза.

Получается сдвоенный механизм Липкина, но в нем количество рычагов на два меньше, чем в двух отдельных устройствах. Вторым новым техническим решением является пара сдвоенных механизмов Липкина, дополненная двумя рычагами с шарнирами на рабочих точках для создания рычажного параллелограмма. В соответствие с формулой П.Л. Чебышева для расчета числа степеней свободы шарнирно-рычажного механизма достаточно одного

шатуна на двух рабочих точках. Однако второй шатун, пассивный, позволил создать, например, чашечные весы постоянной ширины, а также обеспечить постоянную ширину колеи в автомобильной подвеске без боковых нагрузок во время работы амортизаторов.

Задача создания нового вида весов появилась из практики, из учебного процесса. На одном из уроков физики выполнялся демонстрационный опыт на закон Архимеда. В этом опыте нужно взвесить вытесненную из стакана жидкость. Для иллюстрации удобно применять не только динамометр, но дополнительно рычажные весы. На чашку таких весов устанавливают стакан для сбора вытесненной воды. Но в одном из опытов с чашечными рычажными весами вытесненная вода вылилась мимо чашки. Такая неудача стала поводом для размышления о примененном механизме. Почему произошел пролив воды мимо стакана? В положении равновесия чашки рычажных весов находятся на максимальном удалении по горизонтали от вертикальной линии шарнира рычага. Но в процессе взвешивания рычаг весов поворачивается, потом его надо будет вернуть в горизонтальное положение добавлением грузов на другую чашку. Во время поворота рычага чашка с водой смещается в сторону вертикальной оси шарнира рычага, удаляется от стакана с вытесняемой водой. При большом удалении вода начинает литься мимо чашки, как это было в случае неудачного опыта. Таким образом, появилась задача создания весов с вертикальным движением чашек во время процесса взвешивания, то есть без их горизонтального смещения.

Такая задача не новая. В 1871-1873 годах военным инженером А.В. Пашкевичем была создана первая аэродинамическая труба для изучения баллистических свойств пушечных ядер и снарядов. Но современную схему такая установка получила в 1897 году, когда К.Э. Циолковский создал первую аэродинамическую трубу с системой измерений [1]. Сейчас специалисты знают, что исследуемый в аэродинамической трубе предмет не должен приближаться к стенкам, потому что там поток воздуха замедлен. Значит, уже в XIX веке была задача перемещения объекта строго по прямой линии не только в паровых машинах, но и в измерительной технике. Казалось бы, современные тензодатчики полностью решают эту проблему, но сложная техника требует долгого подготовительного процесса, например, тарировки и калибровки оборудования. Это не в состоянии выполнить ученик в школьной лаборатории, но измерения проводить нужно.

Улучшить свойства весов пытался Жиль Роберваль. Он предложил дополнить рычажные весы механизмом параллелограмма [2]. Получился удобный прибор, который раньше применяли в торговле, особенно на рынках. В весах Роберваля чашки всегда горизонтальны, но все равно есть их смещение в горизонтальном направлении, хотя уменьшенное.

Цель работы заключается в создании надежных лабораторных весов для демонстрационных опытов по физике. Для достижения этой цели была решена техническая задача обеспечения строго вертикального параллельного движения обеих чашек весов, без их горизонтального смещения. Для решения этой задачи было предложено применить механизм Липкина, учитывая имеющийся [опыт работы](#) в этом направлении [3].

Сборка единичного механизма Липкина не вызывает затруднений, но в таком устройстве только одна рабочая точка двигается строго по прямой линии. Первая сложность заключалась в создании второй рабочей точки, связанной с первой. Для этого было предложено новое устройство под названием сдвоенный механизм Липкина [4]. Новый механизм получается из традиционного устройства центрально симметричным отображением известной схемы. При этом два качающиеся длинные коромысла удлинняются в два раза и становятся общими для обеих единичных механизмов Липкина. Действующая модель нового механизма была изготовлена из фанерных реек, испытана и применена для создания нового типа весов.

Дальнейшая работа была выполнена по аналогии с рассуждениями Роберваля. Пара новых сдвоенных механизмов Липкина была связана двумя вертикальными шатунами, как в весах Роберваля. Отличием нового решения является отсутствие механизма параллелограмма, вместо другой пары рычагов применена пара новых сдвоенных механизмов Липкина. На вертикальные шатуны установлены чашки весов, которые всегда не только горизонтальны, как в весах Роберваля, но дополнительно двигаются строго по вертикальным прямым линиям, без отклонения от горизонтали.

Конструкция новых весов и сдвоенный механизм Липкина показаны на рис. 1.

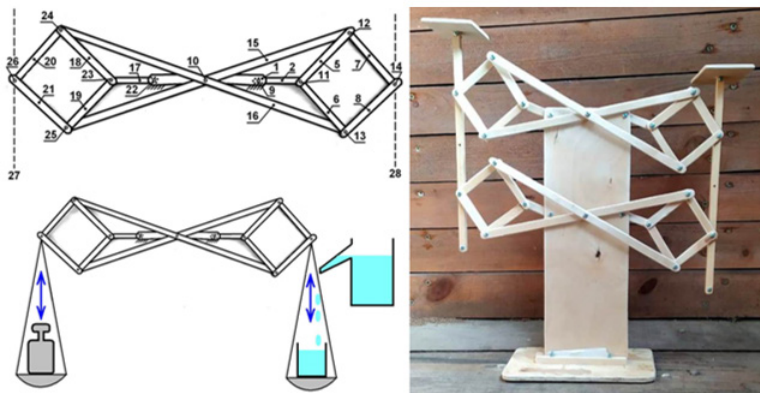


Рис. 1. Схема и общий вид весов (нумерация из авторского патента RU 2840552)

Новизной предлагаемого технического решения являются две рабочие точки механизма, а не одна, как в классическом механизме Липкина. В прототипе строго по прямой линии движется только одна рабочая точка – это шарнир 14 на рис.1. В предлагаемом новом механизме строго по прямым параллельным линиям двигаются одновременно две рабочие точки – это прежний шарнир 14, но теперь уже правого механизма Липкина, и новый шарнир 26 левого механизма Липкина. Далее приняты два следующих обозначения: 28 – это прямая линия, по которой движется шарнир 14 правого механизма Липкина, 27 – это прямая линия, по которой движется шарнир 26 левого механизма Липкина. Направления движения шарниров 14 и 26 взаимно противоположны, но как бы не отклонялись рычаги в допустимых пределах, параллельные прямые линии 27 и 28 сохраняют свое положение в пространстве.

Рабочие точки 14 и 26 двигаются строго по фиксированным прямым линиям 28 и 27 соответственно. Математическое доказательство этого факта сводится к рассмотрению единичного механизма Липкина. Второй механизм Липкина повторяет движение первого, но с отображением по правилам центральной симметрии, то есть поворотом на 180 градусов. Дополнительного обоснования требует доказательство одной степени свободы механизма. Для этого надо применить указанную ранее формулу П.Л. Чебышева для определения количества степеней свободы плоского шарнирно-рычажного механизма:

$$Cm = 3 \cdot P - 2 \cdot S,$$

в которой P – число рычагов, S – число шарниров, считая их кратность. Учитывая, что в новом, сдвоенном механизме Липкина $P = 12$ (число рычагов удвоилось, но длинные

коромысла 3 и 4 удваивать не нужно, потому что они заменены теми же двумя двойными длинными коромыслами 15 и 16);

$$S = 2 \cdot (2 \cdot 1 + 4 \cdot 2) - 2 = 18$$

(число шарниров удвоилось, но двукратный шарнир 10 остается одним, общим для обоих механизмов Липкина, правого и левого), получаем, казалось бы, нуль степеней свободы

$$Cm = 3 \cdot 12 - 2 \cdot 18 = 36 - 36 = 0.$$

Но на практике этот механизм работает с одной степенью свободы. Никакого парадокса здесь нет, потому что в шарнирно-рычажных механизмах есть понятие пассивного звена. Пассивное звено не влияет на движение механизма и число степеней свободы. В предлагаемом механизме можно исключить, например, короткое коромысло 17, тогда

$$P = 11; S = 16; Cm = 3 \cdot 11 - 2 \cdot 16 = 33 - 32 = 1.$$

На следующих схемах короткое коромысло 17 не исключено, пассивные звенья часто применяют для повышения надежности или балансировки механизма, то есть его симметрии. Получается, что предлагаемый sdвоенный механизм Липкина имеет одну степень свободы и одно пассивное звено. Значит, положение рычагов полностью определяется одной независимой координатой, обычно углом отклонения короткого коромысла 2 от горизонтали. При любом допустимом отклонении рычагов центральная симметрия, то есть поворот на 180 градусов, конфигурации в целом сохраняется.

Схема механизма не сложная, тем более, в лаборатории уже была практика сборки пяти таких механизмов из дюралюминиевых полосок, но для другой цели [3]. Так как механизм является новым, то сначала было решено применить самый простой и доступный материал. Все рычаги, в том числе корпус, были изготовлены из фанеры толщиной 4 мм. Для их изготовления даже не нужно было покупать специальные листы фанеры, вполне достаточно оказалось отходов на стройке, которые собирались сжечь как строительный мусор. Из отходов фанеры с помощью циркулярной пилы рабочие по заказу автора напильники множество реек шириной 30 мм. После этого рейки были размечены по чертежам механизма Липкина. Первый sdвоенный механизм Липкина решено было сделать больших размеров, приблизительно метр шириной, для демонстрационных опытов. Шарниры были изготовлены из винтов и гаек М4. Чтобы гайки не раскручивались при поворотах рычагов, применены контргайки. Отверстия в рычагах просверлены дрелью и сверлом диаметром 4 мм. Демонстрационная проверка правильности сборки механизма и подтверждения выдвинутой гипотезы состояла из двух опытов.

Первый опыт заключался в демонстрации главного свойства единичного механизма Липкина. Надо было показать, что рабочая точка механизма Липкина движется по прямой линии. Корпус механизма Липкина тоже изготовлен из фанерной рейки толщиной 4 мм и шириной 30 мм. В этом корпусе сделаны два отверстия для крепления к любой стене или столбу. Когда корпус механизма был закреплен на столбе, около рабочей точки было поставлено строительное прямилло. При качании малого коромысла механизма Липкина было видно, конечно, приближенно, как в любом опыте, движение рабочей точки по прямой линии, то есть вдоль строительного прямилла. Этот опыт доказал правильность сборки одиночного механизма Липкина и возможность создания принципиально нового устройства.

Второй опыт был выполнен с целью доказательства работоспособности нового, предложенного автором, sdвоенного механизма Липкина [4]. Ранее было теоретически

обосновано наличие пассивного звена в предложенном новом механизме. Этим пассивным звеном является одно из коротких коромысел. Если гипотеза о пассивности звена будет ошибочной, то механизм будет иметь нуль степеней свободы, то есть рычаги не будут двигаться, конструкция будет подобна ферме, например, моста через реку.

Для проверки правильности рассуждений теперь уже авторский сдвоенный механизм Липкина был прикреплен корпусом к стене, а потом было проверено движение рычагов. Все гипотезы подтвердились, механизм работает, имеет одну степень свободы, две рабочие точки двигаются по прямым линиям. На рис.2 показана фотография испытанного нового авторского сдвоенного механизма Липкина [4].



Рис. 2. Общий вид авторской запатентованной модели сдвоенного механизма Липкина

На основе предложенного механизма изготовлены новые весы, которые автор назвала весами Роберваля-Липкина. На таких весах, например, можно демонстрировать опыт на закон Архимеда без опасения пролить воду мимо стакана, потому что чашка не отклоняется в сторону от струи воды. В аэродинамической трубе исследуемый объект не сместится в сторону от рабочей части, не попадет в область искаженного потока воздуха. Но оказалось, что механизм новых весов, которые автор назвала весами Роберваля-Липкина из-за совмещения изобретений двух ученых, имеет широкое применение в технике: автомобильные подвески, точное машиностроение, системы управления, система скольжения типа «лыжник» и т.д. Перспектива работы заключается в уменьшении трения в шарнирах, например, игольчатыми опорами, как в часовом механизме, или магнитными подвесами. Получен авторский патент на изобретение [4].

Литература

1. Филимонов А.Б. О работах Циолковского по аэродинамике // Научные чтения памяти К.Э.Циолковского. Сборник тезисов. Калуга, Государственный музей истории космонавтики им. К.Э.Циолковского, 2004. Электронный ресурс: <https://readings.gmik.ru/lecture/2004-O-RABOTAH-TSIOLKOVSKOGO-PO-AERODINAMIKE>.
2. Андреев Н.Н. и др. Весы Роберваля. Математические этюды. Электронный ресурс: <https://etudes.ru/etudes/parallelogram/6/>.
3. Конорева М.Э. Новое прямоило на основе механизма Липкина. 6 апреля 2021 г. Электронный ресурс (видеоролик 6:17): <https://youtu.be/prZQhj0glwA>.
4. Конорева М.М. Направляющий рычажно-шарнирный механизм для одновременного прямолинейного движения двух точек в противоположных направлениях. Патент на изобретение RU 2840552, рег. 26.05.2025, по заявке на патент на изобретение RU 2024128552, приоритет от 26.09.2024, публ. Бюлл. №15 26.05.2025.

ИССЛЕДОВАНИЕ НЕУСТОЙЧИВОСТИ КЕЛЬВИНА-ГЕЛЬМГОЛЬЦА В ОДНОФАЗНЫХ И ДВУХФАЗНЫХ СИСТЕМАХ

Куликов И.М. (vpchelca1@gmail.com),

Сахатова Л. (lejlisahatova@gmail.com)

Научный руководитель: Никишина Е.Б. (urgen2956@yandex.ru)

ГБОУ «Школа №1516», г. Москва

Аннотация

В данной работе представлены результаты комплексного исследования неустойчивости Кельвина-Гельмгольца, проведенного с использованием оригинальной экспериментальной установки. Исследование охватывает как однофазные воздушные системы, так и двухфазные жидкостные среды. Неустойчивость Кельвина – Гельмгольца возникает на границе между двумя воздушными потоками, движущимися с различными скоростями или в двухфазной среде, где верхняя жидкость считается менее плотной, чем нижняя; для обеих жидкостей учитывается действие вертикального поля силы тяжести, при этом поверхностным натяжением на границе раздела пренебрегается.

Цель исследования: исследование параметров и внутренней структуры волн Кельвина – Гельмгольца в однофазной воздушной среде, а также изучение закономерностей волнового массопереноса в двухфазных жидких средах.

Задачи исследования:

1. Собрать, структурировать и проанализировать литературные источники по данной теме.
2. Исследовать зависимости акустического давления от 1) скорости вращения звуковой трубы; 2) геометрических параметров гофрированной трубы; 3) скорости воздушного потока в статическом положении гофрированной трубы;
3. Исследовать параметры и внутреннюю структуру волн Кельвина – Гельмгольца в двухфазной жидкой среде;
4. Изучить закономерности волнового массопереноса в двухфазной системе.

Практическая значимость: полученные результаты представляют собой основу для дальнейшего развития теоретических представлений о дрейфовых движениях, инициированных волновым движением в однофазной воздушной среде, о траекториях индивидуальных жидких частиц, формирующих дрейфовое и циклическое движения, о характере перераспределения ПАВ вдоль поверхности жидкости.

Звуковая труба – всего лишь игрушка, для детей. Но на самом деле в этой игрушке можно наблюдать физические явления. При протекании воздуха через трубку с гофрированной внутренней поверхностью генерируется тональный (мультитональный), то есть когерентный акустический сигнал.

Главные процессы, приводящие к генерации, - это вынужденное возбуждение активной среды в резонаторе (трубке) и обратная связь, приводящая к нелинейному усилению одной или нескольких гармоник резонатора за счет процессов нелинейной конкуренции волн.

Среда в трубке становится активной за счет процессов, происходящих при обтекании потоком гофрированной стенки [1].

Из-за того, что труба имеет гофру, воздух начинает вибрировать внутри трубы, и появляется звуковая волна. При более быстром вращении трубы, скорость потока воздуха увеличивается, и появляются дополнительные звуковые волны [2].



Рис. 1. Виды гофрированных труб

Для изучения однофазной системы была разработана серия экспериментов с вращающимися гофрированными трубками различной геометрии. Основное внимание уделялось исследованию зависимости акустических характеристик от параметров трубы и скорости воздушного потока. Использовались две основные модели трубок: модель №1 с высотой гофры 5,5 мм и диаметром 40,5 мм, и модель №2 с уменьшенными параметрами (высота гофры 3,5 мм, диаметр 32 мм). Точные измерения геометрических параметров проводились с помощью цифрового штангенциркуля, что обеспечило высокую воспроизводимость результатов.

Эксперименты с вращающимися трубками выявили несколько важных закономерностей. Во-первых, была установлена четкая зависимость звукового давления от геометрии гофры - в трубках с меньшей высотой гофры наблюдалось увеличение звукового давления на 23-27% при одинаковых скоростях вращения. Максимальное зафиксированное значение давления составило 1,981 Па при скорости потока 12 м/с. Во-вторых, было обнаружено, что при достижении определенной критической скорости ($5,3 \pm 0,2$ м/с) происходит скачкообразный переход между акустическими гармониками, что свидетельствует о нелинейном характере изучаемых процессов. Частота основного тона изменялась в диапазоне от 350 Гц до 1,2 кГц при изменении скорости вращения от 3 до 15 м/с.

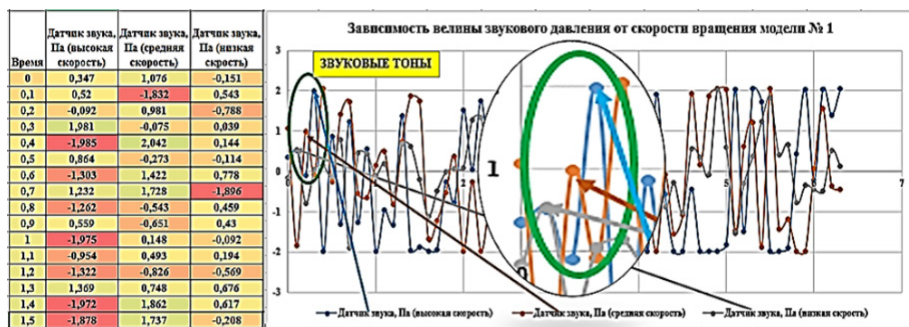


Рис. 2. Зависимость величины звукового давления от скорости вращения трубы

В части исследования двухфазных систем использовалась специально разработанная кювета размером 1200×500×100 мм, позволявшая наблюдать крупномасштабные структуры на границе раздела жидкостей.

Были изучены три типа двухфазных систем: соленая вода/подсолнечное масло, раствор медного купороса/дистиллированная вода и соленая вода/раствор ПВА. Каждая из этих систем характеризовалась различными значениями плотности и вязкости, что позволило исследовать влияние этих параметров на развитие неустойчивости.

При проведении экспериментов с двухфазными системами были получены следующие основные результаты. При скорости ветрового нагона 8-10 м/с на границе раздела жидкостей формировались характерные “протуберанцы” - выбросы жидкости из нижнего слоя в верхний.

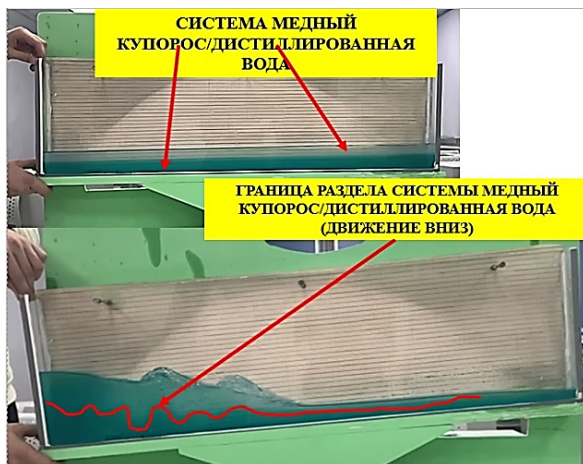


Рис. 3. Эксперименты в двухфазной системе

Наибольшая амплитуда этих образований (до 4,2 см) наблюдалась в системе раствор медного купороса/дистиллированная вода, что объясняется максимальной разницей плотностей в этой паре жидкостей. Измерения с помощью датчика электропроводности показали резкое увеличение показаний на 35-40% в интервале между 5 и 14 секундами эксперимента, что соответствует периоду наиболее интенсивного перемешивания слоев.

Вызванная ветром сгонно-нагонная циркуляция способствует перераспределению водных масс не только в горизонтальном направлении, но и по вертикали, что инициирует обмен вод прибрежной зоны с открытой частью Мирового океана. В зависимости от интенсивности вертикальной циркуляции структура и глубина залегания сезонного термоклина изменяются, что приводит к увеличению или уменьшению толщины верхнего слоя [3].

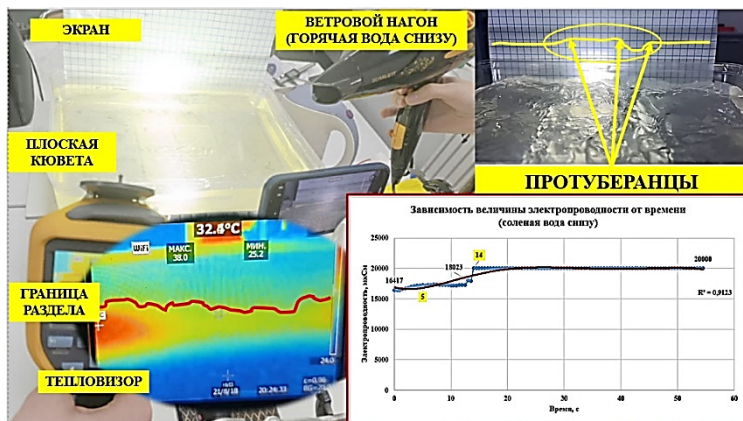


Рис. 4. Протуберанцы, возникающие при неустойчивости Кельвина-Гельмгольца

При наблюдении вихревого листа при сильном нелинейном росте двумерного возмущения за счет ветрового нагона фиксировалось возникновение «протуберанцев», то есть выбросов воды из нижнего соленого в верхний пресноводный слой. При нагонном ветре формируются «протуберанцы», приводящие к вертикальному обмену между слоями жидкости с различной плотностью; измерение распределения солёности выполнялось датчиком электропроводности, который показал, что с 5 секунды по 14 секунду эксперимента в пограничном слое соленая/дистиллированная вода происходили нелинейные смещения границы.

Проведенные эксперименты демонстрируют важную роль геометрических параметров системы и физических свойств сред в развитии неустойчивости Кельвина-Гельмгольца. Полученные результаты имеют значение как для фундаментального понимания этого физического явления, так и для возможных практических приложений в областях, связанных с акустикой, гидродинамикой и массопереносом в многокомпонентных системах.

Литература

1. Копьев В.Ф. Миронов М.А., Яковец М.А. Шум потока в гофрированной трубке с точки зрения теории волн неустойчивости // Акустический журнал. 2015. Том 61. №5. С. 547-551.
2. Школа-интернат имени А.Н. Колмогорова Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова (СУНЦ МГУ) [Электронный ресурс]. URL: internat.msu.ru (дата обращения: 01.05.2025).
3. Доценко С.Ф., Шелковников Н.К. Лабораторное исследование динамики двухслойной жидкости при ветровом нагоне в прямолинейном канале // Термодинамика океана. УДК 551.466 Морской гидрофизический журнал. 2017. №3.

ПУТЕШЕСТВИЕ В МИКРОМИР С КОМПЬЮТЕРОМ

Лебедев А.Н. (nikolay.lebedev@volsu.ru)

Научный руководитель: Полякова В.А. (poleksa26@mail.ru)

МОУ «Лицей № 5 им. Ю.А. Гагарина Центрального района Волгограда», г. Волгоград

Аннотация

В своем исследовании я ознакомился с удивительными свойствами одного из представителей микромира – графена. Изучил работу компьютерной программы HyperChem. Научился моделировать атомную структуру различных молекул. С помощью программы построил геометрическую модель графена, присоединил к нему атомы водорода и кислорода.

Летом в августе 2023 года родители возили меня в город Новосибирск. Они участвовали в научной конференции, которая называлась «Графен». Однажды мама выступала с докладом. И в этот день на одном стенде я увидел небольшую баночку с черным веществом. Я в шутку спросил папу: «Это что, графен?». Он сказал: «Да, это графен». Я ответил: «Да это же сажа!». И подумал, что такой сажи полно в нашей печке на даче. Но стало интересно, почему же столько ученых из разных городов изучают эту сажу.

Потом нас водили на экскурсию в Институт физики полупроводников и показывали очень большие и сложные приборы, которыми изучают графен. Там мне показали модель графена из пластмассовых шариков. (рис. 1)

Оказывается, с графеном мы сталкиваемся каждый день. Грифель обычного карандаша состоит из вещества, называемого графит. А если отделить один из его микроскопических

атомных слоев, то получим графен. Когда этот слой отделяется, он начинает проявлять уникальные свойства.

Как можно наблюдать своими глазами настолько маленькие частички графена, мне показали в Институте физики полупроводников. Но, оказывается, наглядно увидеть строение микроскопического графена можно и с помощью компьютерных программ.

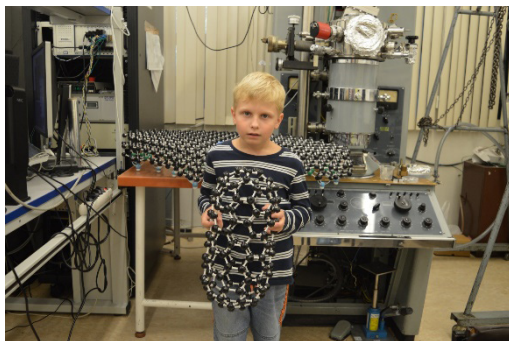


Рис. 1. Лаборатория Института физики полупроводников и пластиковая модель графена

Целью моей исследовательской работы является ознакомление с компьютерной программой и построение модели структуры графена.

Такая цель предполагает решение следующих *задач*:

1. Изучение доступной литературы про строение и свойства графена.
2. Изучение компьютерной программы построения структуры молекул и микрочастиц.
3. Построение компьютерной модели структуры графена.
4. Формулировка выводов о возможностях компьютерного изучения микромира.

Что такое микромир?

Микромиром ученые называют все, что не видно нашими глазами. Чтобы увидеть микромир, нужен специальный прибор под названием микроскоп. Сейчас в Интернете можно найти огромное количество фотографий живого и неживого микромира, сделанные различными микроскопами.

Я решил познакомиться с одним представителем уникального и разнообразного микромира – графеном.

Графен – это один слой графита, состоящий из атомов углерода и имеющий толщину в один атом углерода [1-3]. Углерод – это самый важный химический элемент в природе. Он входит в состав разных веществ, из которых состоит неживая и живая природа и мы с вами. Из углерода состоят, например, алмаз и графит. Они сильно отличаются по своим свойствам. Алмаз – это очень твердый и прозрачный материал, не проводит электрический ток. А графит – мягкий и непрозрачный, темного цвета материал, и он хорошо проводит электрический ток. Разница между ними заключается в их строении, в том, что атомы углерода по-разному соединяются между собой.

Я хожу на научный кружок, который называется «Научный Волгоград». И ребята-студенты нам рассказывали, что такое свойство разных атомов соединяться с другими атомами называется химической связью. А число химических связей, который может образовать один атом, называется валентностью.

Вот в алмазе атомы углерода соединяются между собой в правильные геометрические фигуры – пирамиды. У каждого атома углерода есть 4 соседних атома. А в графите атомы углерода соединяются между собой в шестиугольники. У каждого атома углерода – 3 соседа. Шестиугольники образуют плоские слои, которые соединяются еще между собой.

Из таких шестиугольников атомов углерода и состоит графен.

Экспериментально графен был получен в лаборатории только в 2004 году российскими учеными Андреем Геймом и Константином Новоселовым, работающими в Великобритании в Университете г. Манчестера. С помощью клейкой ленты они сняли верхний слой графита, затем исследователи растянули ленту, чтобы расщепить графит на еще более мелкие слои. Прodelав большую работу, они обнаружили, что у них есть несколько кусочков графита толщиной всего в один атом – другими словами графен. [1-3]

За это открытие, а точнее за «передовые опыты с двумерным материалом – графеном», в 2010 г. они были награждены высшей наградой ученого – Нобелевской премией по физике. [1]

Размер атома углерода очень и очень маленький – 1 миллиардная доля метра. Поэтому для того, чтобы увидеть графен используют очень сложный прибор – сканирующий туннельный микроскоп (рис. 2). В обычный детский или лабораторный микроскоп графен не увидишь.

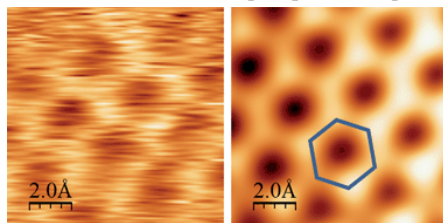


Рис. 2. Изображение графена, полученное сканирующим туннельным микроскопом [4, 5]

Свойства графена

Перечислю основные свойства графена. [1-3]

Графен является самым прочным материалом из когда-либо обнаруженных. Он примерно в 200 раз прочнее стали. Одновременно жесткий и эластичный, т.е. может гнуться и растягиваться. Это свойство позволяет растягивать материал на удивительную величину (20-25% от его первоначальной длины), не сломав его и не испортив.

Графен проводит электрический ток также, как и медь. Но атом углерода примерно в 7 раз легче атома меди. Электроны, которые имеют атомы углерода, оказываются в графене очень подвижными.

Графен проводит тепло лучше, чем любой другой материал.

Графен, толщиной всего в один атом, почти полностью прозрачен. Пропускает около 97 - 98% света. Оконное стекло, например, всего 90%.

Поскольку в графене атомы углерода имеют валентность 3, как было сказано выше, то они могут присоединять к себе другие атомы, например, водород, кислород и другие и даже молекулы. [4, 5]

Компьютерное моделирование структуры графена

Для того, чтобы исследовать графен ученые создали множество сложных приборов и инструментов. Мой папа познакомил меня с одним таким инструментом. Это компьютерная программа HyperChem [6]. Она достаточно проста в использовании. С помощью нее я научился

создавать изображения различных молекул, например, воды, состоящей из одного атома кислорода и 2 атомов водорода. И потом начал рисовать разные фантастические молекулы...

Чтобы изобразить структуру графена в этой программе надо включить режим рисования. С помощью курсора выбрать атом углерода, для этого есть специальная кнопка на верхней панели программы. Затем с помощью курсора рисуется геометрическая фигура – шестиугольник. В вершинах шестиугольника располагаются атомы углерода, а химические связи между ними изображаются отрезками. Шестиугольник может получиться не особенно правильный, так как рисуется с помощью компьютерной мыши. Рядом с первым шестиугольником можно изобразить еще несколько. Затем, и это важно, надо нажать кнопку, которая называется «построить модель» на верхней панели. Программа сама расположит атомы углерода в вершинах уже правильных шестиугольников. И получится компьютерная модель структуры графена (рис. 3).

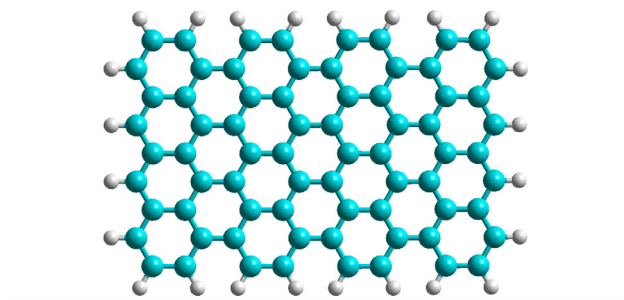


Рис. 3. Компьютерная модель структуры графена.

Синими шариками изображены атомы углерода, белыми – атомы водорода

Для чего нужен этот рисунок? Я думаю, нельзя же увидеть глазами или в обычный лабораторный микроскоп сам графен. А на компьютере можно построить модель и разобраться в его строении.

А также можно присоединить к построенной модели графена какие-нибудь другие атомы и молекулы. И увидеть получившиеся структуры. (рис. 4, 5)

Можно построить еще неизвестную молекулу или структуру с графеном. Например, старший научный сотрудник из «Сколковского института науки и технологий» Александр Квашинин недавно изобрел сверхтвердый материал с помощью компьютерного моделирования, думаю более сложного, чем у меня. [7]

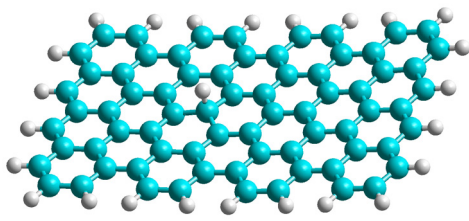


Рис. 4. Компьютерная модель структуры графена с присоединенным в центре атомом водорода.

Синими шариками изображены атомы углерода, белыми – атомы водорода

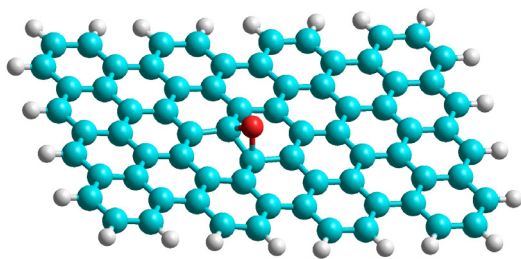


Рис. 5. Компьютерная модель структуры графена с присоединенным в центре атомом кислорода. Синими шариками изображены атомы углерода, белыми – атомы водорода, красным – атом кислорода

В прошедшем 2024 г. нобелевскую премию по физике присудили ученым Джону Хопфилду и Джеффри Хинтону за разработку компьютерных программ, называемых искусственными нейронными сетями. Они стали мощным инструментом, применяемым в физике, для разработки новых материалов и анализа их свойств. [8]

Кроме того, нобелевскую премию по химии за 2024 год присудили Дэвиду Бейкеру, Демису Хассабису и Джону Джамперу. Они разработали компьютерную программу под названием AlphaFold, в которой также использована технология нейронных сетей. Она может предсказывать трехмерные структуры белков, из которых состоит наш организм. [9]

Таким образом, в ходе исследовательской работы:

1. Я ознакомился с Интернет-ресурсами и научными статьями по теме исследовательской работы.
2. Выяснил, что графен – это новый, экспериментально созданный материал. Ранее в природе он не существовал. До открытия ученые занимались компьютерным моделированием его структуры и теоретически изучали свойства.
3. Свойства графена оказываются очень привлекательными для его использования на практике. Он легче всех металлов. Он легче кремния, который сейчас используется как материал для конструирования компьютеров, телефонов, телевизоров и т.д. Ученые хотят использовать графен вместо металлов и кремния, чтобы уменьшить размеры деталей компьютеров.
4. Я ознакомился с работой интересного инструмента исследователя – компьютерной программой HyperChem. С помощью нее самостоятельно построил компьютерную модель структуры графена. Присоединил к центральному атому углерода один атом водорода и один атом кислорода. И наглядно увидел то, что не могу видеть невооруженным глазом – как расположены атомы углерода в этом интересном и уникальном материале.

Литература

1. Новоселов К.С. Графен: материалы Флатландии // Успехи физических наук. 2011. Т. 181. С. 1299-1311.
2. Грицай Е. Незаменимый графен: как используют самый тонкий и прочный материал, известный человеку [Электронный ресурс] // Science&Technology. 2020. Режим доступа: <https://scienceandtech.ru/articles/nezamenimyj-grafen/>.
3. Подробное описание строения и структуры графена [Электронный ресурс] // RusGraphene – 2020. - Режим доступа: <https://www.rusgraphene.ru/stroenie-y-structura-graphena>.
4. Сорокин, П.Б. Полупроводниковые наноструктуры на основе графена / П.Б. Сорокин, Л.А. Чернозатонский // Успехи физических наук. 2013. Т. 183. № 2. С. 113-132.

5. Чернозатонский, Л.А. Новые наноструктуры на основе графена: физико-химические свойства и приложения / Л.А. Чернозатонский, П.Б. Сорокин, А.А. Артюх // Успехи химии. 2014. Т. 83. № 3. С. 251-279.
6. Пакет компьютерных программ HyperChem. Демонстрационная версия. (www.hyper.com).
7. Аргументы и факты. Наука – Время молодых. Александр Квашнин. [Электронный ресурс] https://science.aif.ru/profile_kvashnin_aleksandr.
8. Аргументы и факты. – Нобелевская премия по физике 2024 г. [Электронный ресурс] <https://aif.ru/society/science/nobelevskuyu-premiyu-po-fizike-prisudili-hopfildu-i-hintonu-zarabotu-nad-ii>.
9. Аргументы и факты. – Нобелевская премия по химии 2024 г. [Электронный ресурс] <https://aif.ru/society/nobelevskaya-premiya-po-himii-2024-prisuzhdena-za-issledovaniya-belkov>.

«РЕЗИНОВЫЙ» ДВИГАТЕЛЬ ИЗ ВЕЛОСИПЕДНОГО КОЛЕСА КАК ПРИМЕР ДАРОВОГО ДВИГАТЕЛЯ

Мальцева А.А., Репеева Ю.Ю. (maltsevaaleksandra2008@gmail.com)

Научный руководитель: Ивашкина Д.А. (aivashkin@mail.ru)

ГАОУ «Лицей города Троицка», г. Москва г.о. Троицк

Аннотация

Работа посвящена изучению двигателя, работающего на эффекте деформации резины под действием тепла. Одинаковые отрезки резины, натянутые между втулкой и ободом велосипедного колеса, формируют двигатель, вращающийся при освещении одной небольшой области лампами накаливания. Целью работы было изучение энергетических характеристик такого двигателя и вопроса применения такого двигателя в качестве дарового при использовании энергии Солнца.

В литературе можно найти много «вечных» двигателей, работающих на асимметрии распределения масс слева и справа от оси двигателя, что должно приводить к разнице моментов сил, вращающих двигатель по- и против часовой стрелки. Однако, ни один из этих двигателей не работает без затрат энергии. Мы создали двигатель, работающий на смещении центра масс велосипедного колеса, использующий тепло, излучаемое лампами накаливания [1]. Изучая характеристики этого двигателя, мы пришли к выводу, что такой двигатель может быть «псевдовечным» или «даровым» [2].

Двигатель (рис. 1) изготовлен из обода велосипедного колеса. Вместо спиц использованы резиновые воздушные шары из набора для моделирования. Все шары имеют одинаковый размер и изготовлены из одного материала. Для удержания центральной втулки в правильном положении все шары, которыми были заменены спицы, должны иметь одинаковые длины и быть одинаково натянуты, то есть иметь одинаковое удлинение при растяжении. Закрепление натянутых «спиц» осуществлялось с помощью канцелярских зажимов.

Одинаковость натяжения проверялось на слух аналогично настройке струнного инструмента. С ростом натяжения струны изменяется скорость поперечных волн в струне. При этом скорость волны не зависит ни от длины волны, ни от ее амплитуды [3]. Поскольку в струне образуется стоячая волна, длина волны имеет строго определенное значение. При изменении натяжения скорость волны увеличивается, а, значит, возрастает частота извлекаемого звука. Поэтому при одинаковой силе натяжения (механическом напряжении) «струны» должны звучать одинаково.

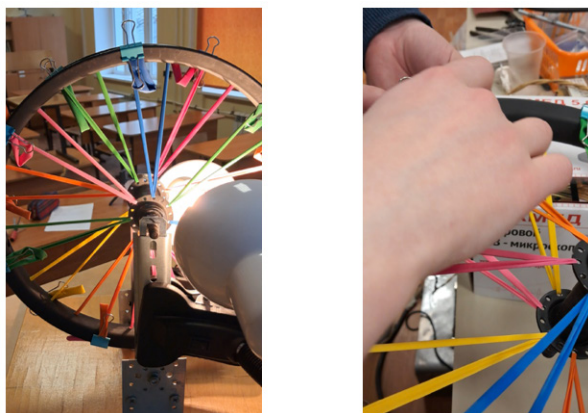


Рис. 1. «Резиновый» двигатель на стойке с осветителями (слева). Процесс «настройки» спиц (справа)

Втулка закреплена на специальной стойке. Для осуществления вращения колеса на его стойке закреплены два светильника с лампами накаливания (с зеркальным покрытием) мощностью 60 Вт каждая. Светильники питаются от сети 220 В и закрепляются на стойке прищепкой с одной стороны двигателя с разных сторон от колеса на несколько различающейся высоте (рис. 1).

Принцип работы двигателя выглядит очень простым: резина, как известно, сжимается при нагревании, что приводит к смещению центра тяжести колеса, из-за чего возникает момент сил, вращающий колесо в сторону более длинных (холодных) «спиц». Сжатие резины при нагревании не является существенным, если материал спиц будет расширяться при нагревании, вращение просто будет происходить в другую сторону. А вот величина деформации – существенный фактор, от величины смещения центра тяжести зависит вращающий момент.

При включении светильников через 5–10 секунд колесо начинает вращаться, при этом спицы движутся вверх со стороны нагрева. Угловая скорость вращения зависит от расстояния от ламп до резиновых «спиц» и составляет в оптимальном режиме около 9 градусов в секунду. При этом в движении колеса наблюдаются нерегулярные остановки длительностью 10–15 с. Средняя скорость вращения при этом составляет около 6° в секунду (рис. 2).

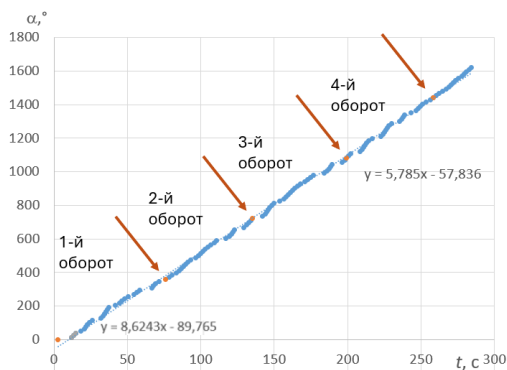


Рис. 2. Зависимость угла поворота колеса от времени в процессе вращения.

На рис. 2 оранжевые точки и стрелки отмечают углы, кратные 360° . График показывает значения для 4,5 оборотов колеса, а также уравнения линии тренда (сверху) и начального участка вращения (внизу, точки серого цвета). Хорошо видны моменты остановки и их нерегулярный характер

Нерегулярный характер остановок говорит о том, что остановки не вызваны смещением центра тяжести колеса (колесо отбалансировано с помощью кусочков пластилина) или механическими неровностями.

Интересен вопрос величины изменения температуры резиновых «спиц». Мы попытались измерить температуру с помощью тепловизора. Однако, направить тепловизор непосредственно на «спицу», находящуюся в области освещения лампой накаливания не удалось. Но «спицы», только что вышедшие из освещенной области, и, возможно, уже частично остывшие, имели температуру 44°C при температуре окружающей среды 26°C .

Поскольку подъем груза для оценки полезной мощности двигателя использоваться не может из-за резкого смещения центра тяжести двигателя, полезная механическая работа оценивалась, исходя из кинетической энергии колеса в начале его движения. Масса колеса вместе с центральной втулкой составила около $m = 600$ г. Радиус обода колеса составил $r = 15,5$ см. По этим данным была рассчитана кинетическая энергия колеса при вращении с угловой скоростью $\omega = 8,6^\circ/\text{с}$:

$$\begin{aligned}\omega &= 8,6^\circ/\text{с} = \frac{8,6}{180} \cdot 3,14 \text{ рад/с} = 0,150 \text{ рад/с}, \\ I &= mr^2 = 0,6 \text{ кг} \cdot 15,5^2 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2 = 0,0144 \text{ кг} \cdot \text{м}^2, \\ A_{\text{пол}} &= \frac{I\omega^2}{2} = \frac{0,0144 \cdot 0,150^2}{2} = 0,000162 \text{ Дж}.\end{aligned}$$

Здесь I – момент инерции колеса, а $A_{\text{пол}}$ – полезная работа, равная кинетической энергии колеса в момент начала движения.

Затраченной работой будем считать световую энергию, падающую на резиновые «спицы» при их освещении в течение $t = 10$ секунд до начала вращения колеса. Из технических характеристик лампы известен световой поток «на оси лампы», который составляет $\Phi = 460$ лм. С учетом того, что в месте нахождения резиновых «спиц» расстояние до нити накаливания составляет около 10 см, получена средняя освещенность:

$$E = \frac{\Phi}{4\pi r^2} = \frac{460}{4 \cdot 3,14 \cdot 0,1^2} = 3,7 \text{ клк}.$$

Так как колба лампы зеркальная, то весь свет выходит только через переднюю часть лампы и диаметр пятна света на расстоянии 10 см от нити накаливания составляет около 6 см. Оказывается, телесный угол, в который попадает свет от лампы, примерно в 11 раз меньше полного телесного угла, поэтому освещенность должна быть примерно в 11 раз больше, т. е. около 40 клк. Несмотря на то, что оценка является достаточно грубой, прямые измерения показали результаты того же порядка.

С помощью датчика освещенности «Цифровой лаборатории» компании «Научные развлечения» была измерена освещенность, полученная от одной лампы в месте расположения спиц (рис. 3). Из-за неоднородности распределения освещенности (рис. 4) ее значения в разных точках различны. Максимальная освещенность оказалась равной 75 клк. В среднем в точках,

которые выглядят хорошо освещенными, освещенность оказалась равной 25 клк. Таким образом, это можно считать средним значением для освещенной части «спиц». В общем случае перевести освещенность, измеренную в люксах, в энергетическую освещенность, измеряемую в Вт/м², достаточно сложно, поскольку освещенность ориентирована на кривую спектральной чувствительности глаза [4]. Однако для солнечного света (а спектр лампы накаливания, в целом, похож на спектр солнечного излучения) есть определенные оценочные коэффициенты.

Используя средний световой эквивалент [5] для солнечного света 100 лк·м²/Вт, получаем значение 250 Вт/м². Освещенная часть одной резиновой «спицы» (толщина около 0,5 см) составляет около 6 см (рис. 4), поэтому освещаемая площадь одной спицы составляет около 3 см². Поскольку, одновременно освещаются 4 спицы двумя лампами, мощность излучения составляет около 0,3 Вт (освещенную площадь 12 см² надо умножить на энергетическую освещенность 250 Вт/м²).

На рис. 3. представлен интерфейс программы «Цифровой лаборатории» с показаниями датчика освещенности при перемещении датчика в освещаемой области. По горизонтальной оси отменялось время, по вертикальной – освещенность в люксах.

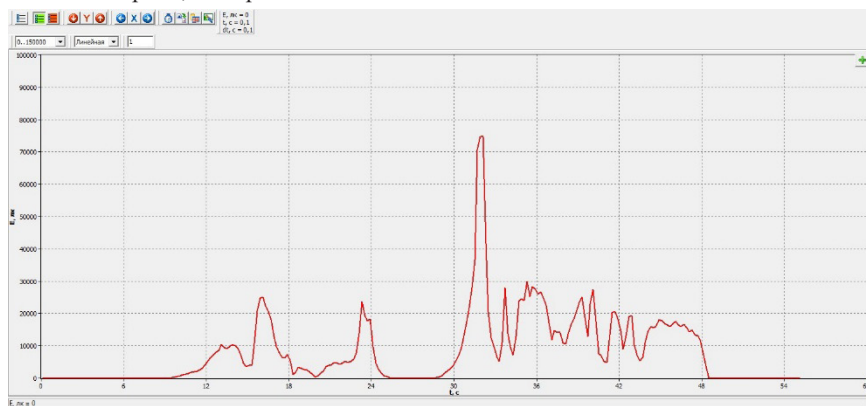


Рис. 3. Интерфейс программы «Цифровой лаборатории»

Тогда коэффициент полезного действия двигателя составляет:

$$\eta = \frac{A_{\text{пол}}}{P \cdot t} = \frac{1,62 \cdot 10^{-4} \text{ Дж}}{0,3 \text{ Вт} \cdot 10 \text{ с}} \approx 0,005\%.$$

Поскольку в нашем двигателе используется не столько видимый свет, сколько инфракрасная часть спектра, а мы оцениваем лишь видимую часть спектра, используя датчики для освещенности, значение КПД, возможно, в несколько раз выше, но все равно это значение очень мало.

Использование такого двигателя наряду с его малой мощностью осложняется еще и тем, что лампы накаливания сами имеют достаточно маленький КПД. В нашем случае, если учитывать электрическую энергию и ту часть видимого света, которая падает на «спицы», КПД ламп составляет порядка 0,25 %. Но такой двигатель легко сделать даровым. Колесо можно закрыть в непрозрачный корпус, оставив небольшое отверстие для фокусировки света от Солнца. Освещенность Солнца в среднем составляет 100 клк, а при фокусировке этого света можно увеличить освещенность в несколько раз. Изменение размеров колеса должно увеличить

мощность двигателя. А передаточный механизм может обеспечить увеличение частоты вращения для соединения с генератором. Таким образом, с помощью такого двигателя вполне можно вырабатывать энергию, но для этого требуются дополнительные конструкторские разработки.

Литература

1. Удивительные свойства резины. Видеозапись // Канал GetAClass – физика и математика, 2023 г. [Электронный ресурс]. URL: <https://rutube.ru/video/e6eb998f3d8b46a404f495646953c06d/> (дата обращения 07.06.2025).
2. Вечный двигатель // Википедия, 2025 г. [Электронный ресурс]. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Вечный_двигатель (дата обращения 07.06.2025).
3. Бутиков Е. И., Быков А. А., Кондратьев А. С. Физика для поступающих в вузы / Бутиков Е. И., Быков А. А., Кондратьев А. С. М.: Главная редакция физико-математической литературы издательства «Наука», 1978.
4. Освещенность // Википедия, 2023 г. (URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Освещённость> (дата обращения 7.06.2025)).
5. Зверева С. В. В мире солнечного света. / Зверева С. В. – Л.: Гирометеиздат, 1988 г. (URL: <https://vzgljadnamir.narod.ru/biblioteka/Zvereva/VMSS109.htm> (дата обращения 7.06.2025)).

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ХАРАКТЕРИСТИК ЭЛЛИПСА В НАКЛОННОМ СЕЧЕНИИ ЦИЛИНДРА КАК МОДЕЛИ ОРБИТЫ КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА

Мерзликін Т.А. (t.merzlikin@bk.ru)

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

МБОУ «СОШ №12»,

Благотворительный фонд «Образование+», кружок «Юный физик – умелые руки»,
г.о. Королев, Московская обл.

Аннотация

В 1924 году К.Э. Циолковский опубликовал статью «Четыре способа носиться над сушей и водой». Предметом исследования школьной работы является четвертый способ. Это орбитальное движение космических аппаратов.

Если летательному аппарату сообщить большую скорость, то он будет бесконечно двигаться над сушей и водой без затрат энергии. В таком способе предполагается, что орбиты эллиптические по первому закону Кеплера, потому что парабола и гипербола – это отлетные от Земли траектории. Значит, сначала надо изучать эллиптические траектории. Это сложно. В школьном курсе физики только в общих понятиях преподают круговые траектории, об эллипсах не упоминается, зато потом начинаются трудности в освоении учебного материала ВУЗа.

Нельзя ли в школе доступно и наглядно показать основные характеристики эллипса? Для такой демонстрации нужна специальная учебная установка, совершенно новая, потому что подобных устройств в школьном кабинете физики не предусмотрено. Пока такая установка предложена только теоретически. Но математические расчеты показали несколько важных выводов, которые повышают наглядность учебного материала.

При работе в школьном кружке ученики не могут сразу понять особенности эллиптических орбит космических аппаратов. Компьютерные модели дают красивые картинки, но по сути – это повторение рисунков в учебниках, часто дополненные анимациями. Для первого ознакомления

нужен простой, наглядный, запоминающийся прибор с основными параметрами эллипса. Прибор задуман более сложным, но его главная часть основана на представлении эллипса как наклонного сечения кругового цилиндра.

К.Э.Циолковский отметил «Четыре способа носиться над сушей и водой» [1]. Предметом изучения в этой работе является четвертый способ движения. Сейчас его называют орбитальным движением космических аппаратов (КА). Основоположник теоретической космонавтики отмечал, что для этого способа не нужно затрат энергии, разве что в самом начале, то есть при выведении на орбиту. В школьном курсе физики изучают только простейшие орбиты, круговые. На практике часто используются эллиптические орбиты. Даже если предполагается круговая орбита, всегда есть ошибки, которые делают ее слегка эллиптической. Параболические и гиперболические орбиты в этой работе не изучаются, потому что не удовлетворяют тезису К.Э.Циолковского «бесконечно долго носиться над Землей» – это отлетные от планеты траектории [1]. Многообразие эллиптических орбит определяется параметрами эллипсов. Эти параметры являются исходными данными для начала баллистических расчетов [2]. Эллиптические траектории используют при орбитальном маневрировании, например, при орбитальном переходе Гомана с одной круговой орбиты на другую [3]. Специалист в области баллистики должен в совершенстве владеть характеристиками эллипса и законами Кеплера. Работа посвящена методике первого ознакомления учеников средней школы, даже ВУЗов, с параметрами эллипса как орбиты КА. На основе живого созерцания строится переход к более сложным абстрактным моделям баллистики [2].

Обучающие компьютерные модели созданы в различных организациях. Например, профессор Е.И.Бутиков из Санкт-Петербургского государственного университета (Физический факультет) разработал учебные пособия, а потом дополнил их компьютерной программой [4,5]. Такая программа позволяет изменять параметры эллиптической орбиты в зависимости от скорости, о которой говорил К.Э.Циолковский «при четвертом способе носиться над сушей и водой» [1]. Компьютерная программа иллюстративная, но не позволяет наглядно и доступно понять геометрический и физический смысл эллиптических орбит. Для этой цели нужна специальная обучающая демонстрационная установка, причем очень простая.

Прежде чем создавать новую установку, были выполнены математические расчеты характеристик эллипса, который проще всего представить наклонным сечением кругового цилиндра. Первая часть лабораторной установки состоит из электродвигателя, который изображен слева, и прикрепленной к его валу штанге. На одном конце штанги закреплена лазерная указка, на другом конце штанги установлен противовес. Для изучения формы эллипса достаточно применить электродвигатель постоянного тока с напряжением питания 6-12 В. Но для демонстрации движения КА по эллиптической орбите нужен шаговый двигатель с адаптером и программным обеспечением – эта часть работы пока не рассматривается, отложена на следующий этап. Вращающаяся лазерная указка формирует яркий луч красного или зеленого цвета, который описывает круговую цилиндрическую поверхность. Радиус вращения луча достаточно произвольный, но учитывается при расчете параметров эллипса. В первой установке он выбран $r=100$ мм, чтобы получить окружность вращения диаметром 200 мм. Создание вращающегося лазерного луча с помощью указки не представляет трудностей, но при этом появилось множество математических задач. Исследование проектируемой установки было начато с их решения. При этом постоянно преследовалась цель как можно более простой и наглядной иллюстрации характеристик модели эллиптической орбиты КА.

Математические расчеты предложенной учебной модели иллюстрируются схемой, представленной на рис.1.

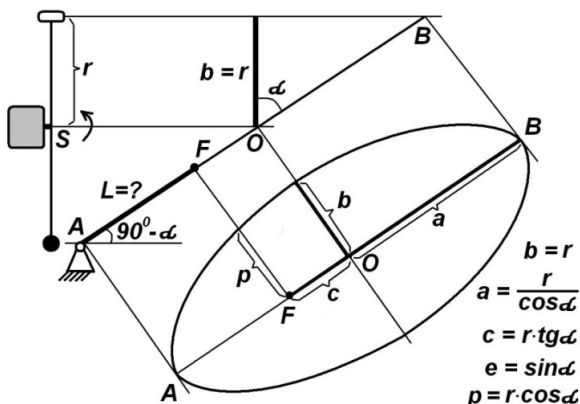


Рис. 1. Математическая модель нового учебного прибора

Рядом с электродвигателем расположена наклонная плоскость, изготовленная из листового материала пластмассы или фанеры. Это прямоугольник со сторонами, например, 300x1000 мм. На одной стороне листа установлен шарнир, позволяющий изменять угол α отклонения листа от вертикального положения. Если лист установлен вертикально, то луч лазерной указки покажет окружность, если наклонно - эллипс. При быстром вращении движение точки не будет восприниматься, будет видна непрерывная линия. Цель работы заключается в наглядной иллюстрации эллипса как орбиты КА и определении характеристик траектории с обязательным выделением фокуса эллипса как центра тяготения по первому закону Кеплера.

При изменении угла отклонения листа будет меняться форма эллипса, в том числе будет изменяться положение центра эллипса, от которого ведется отсчет полуосей. Регулировать наклонную плоскость по валу электродвигателя сложно. Во время демонстрационного опыта преподаватель должен быстро показать характеристику, не прерывая рассказа. Значит, главное требование к учебной установке заключается в повороте наклонной плоскости вокруг шарнира, лежащего на столе, а не центра эллипса. В этом суть проектируемого нового прибора. Более того, при таком требовании можно использовать имеющийся в каждой школьной лаборатории трибомер, то есть регулируемую наклонную плоскость. Достаточно положить на трибомер любую пластину, даже картонку достаточного размера, чтобы получить на ней проекцию траектории луча от лазерной указки.

Определение характеристик эллипса выполнено по известным геометрическим формулам [2]. Проще всего определить малую полуось, потому что она равна радиусу

штанги $b = r$. Большая полуось эллипса $a = OB = \frac{r}{\cos \alpha}$. Параметр эллипса

$p = \frac{b^2}{a} = r \cdot \cos \alpha$. Эксцентриситет эллипса $e = \sqrt{1 - \frac{b^2}{a^2}} = \sin \alpha$. Половина

межфокусного расстояния $c = e \cdot a = r \cdot \operatorname{tg} \alpha$. В таком приборе особенно интересна формула для эксцентриситета, потому что ее очень просто реализовать практически и наглядно для обучаемых. Это показано на рис. 2.

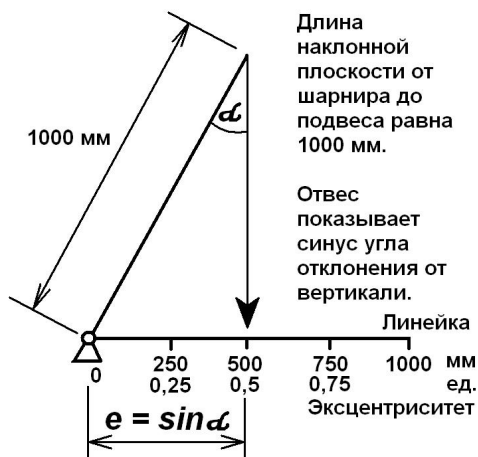


Рис. 2. Простой способ иллюстрации эксцентриситета эллиптической орбиты

Для наглядности прибора и упрощения работы с ним пластина сделана длиной ровно 1 метр, то есть $AB=1000$ мм. В точке B крепится на нити вертикальный отвес, а в точке A – горизонтальная линейка с началом отсчета от точки A . На этой линейке вертикальный отвес из точки B покажет длину катета треугольника, противолежащего углу α , который устно пересчитывается в эксцентриситет. Например, при угле $\alpha = 30^\circ$ отвес показывает 500 мм, значит, на пластине высвечивается модель эллиптической орбиты КА с эксцентриситетом $e = \sin 30^\circ = 0,5$. Первое важное преимущество созданной модели заключается в простом и наглядном геометрическом представлении эксцентриситета как характеристики вытянутости эллиптической орбиты.

Новое – это хорошо забытое старое. Суть работы для иллюстрации эксцентриситета заключается в применении обычного плотницкого ватерпаса, или отвеса. Но главная новизна в том, что подвес надо выполнить ровно в 1000 мм от шарнира. Тогда ватерпас покажет синус угла отклонения от вертикали, то есть величину эксцентриситета. Если горизонтальная линейка градуирована в миллиметрах, то величина эксцентриситета будет показана в промиях, если в сантиметрах, то в процентах. Отклоняя плоскость на разные углы, можно сразу следить за формой эллипса от лазерного луча быстро вращающейся указки и величиной эксцентриситета эллипса. Такой метод наглядности понятия эксцентриситета выносятся на защиту.

Осталось показать положение фокуса F эллипса, ближайшего к шарниру A . Проще всего это сделать линейкой, закрепленной на пластине по большой оси эллипса с началом отсчета в центре O эллипса и направлением к точке A . Половина межфокусного расстояния $c = r \cdot \lg \alpha$ уже определена, поэтому, казалось бы, достаточно для заданного угла α и радиуса r отложить на линейке от центра эллипса O половину межфокусного расстояния c , сделать отметку или прикрепить в этой точке линейки любой указатель.

Но надо помнить, что центр эллипса O не имеет фиксированного положения, он перемещается по наклонной плоскости при изменении угла ее отклонения от вертикали. В лабораторной установке есть только одна фиксированная точка – это шарнир A , расположенный на основании стола у нижнего положения луча лазерной указки. Значит, отсчет положения фокуса L надо вести именно от этого шарнира A . Вычисляем:

$$L = a - c = \frac{r}{\cos \alpha} - r \cdot \operatorname{tg} \alpha = r \left(\frac{1}{\cos \alpha} - \operatorname{tg} \alpha \right) = r \cdot \frac{1 - \sin \alpha}{\cos \alpha}$$

При $\alpha = 0^\circ$ эллипс превращается в окружность, оба фокуса совпадают с центром окружности в точке О. Таким действием наглядно показано влияние эксцентриситета эллипса на его вытянутость.

Таким образом, создана наглядная учебная установка и геометрическая модель эллиптической орбиты КА. Следующей задачей стало моделирование движения КА по эллиптической орбите, но для решения этой задачи понадобится шаговый электродвигатель и специальная программа, чтобы показать действие второго и третьего законов Кеплера и неравномерность движения КА по эллипсу. Шаговый двигатель можно подключить к адаптеру, который от компьютера передаст программу скорости вращения вала. Наглядность прибора сохраняется. При такой доработке изменится только первая часть установки, связанная с двигателем, наклонная плоскость с шарниром останется прежней.

Литература

1. Циолковский К.Э. Четыре способа носиться над сушей и водой / Журнал «Воздухоплавание», №6-7, с.10-11, 1924. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.tsiolkovsky.org/ru/kosmicheskaya-filosofiya/chetire-sposoba-nositsya-nad-sushei-i-vodoi-1924/>
2. Авдеев Ю.Ф., Беляков А.И., Брыков А.В. и др. Полет космических аппаратов: Примеры и задачи: Справочник / Под общ. ред. Г.С.Титова. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Машиностроение, 1990. 272 с.
3. Екимовская А.А. Использование энергии вращения для орбитального перехода Гомана / В сборнике: Тинчуринские чтения - 2022 «Энергетика и цифровая трансформация». Сборник статей по материалам Международной молодежной научной конференции. В 3-х томах. Под общей редакцией Э.Ю.Абдуллазянова. Казань, 2022. С. 547-550. [Электронный ресурс]. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=49225965>.
4. Бутиков Е.И. Движение космических тел в компьютерных моделях / Санкт-Петербургский государственный университет. Физический факультет. Санкт-Петербург, 2007. [Электронный ресурс]. URL: <https://butikov.itmo.ru/Lectures/Motion.pdf>.
5. Бутиков Е.И. Закономерности кеплеровых движений. Лаборатория компьютерного моделирования. Учебное пособие / Санкт-Петербургский государственный университет. Физический факультет. Санкт-Петербург, 2006. [Электронный ресурс]. URL: [http://publ.lib.ru/ARCHIVES/B/BUTIKOV_Evgeniy_Ivanovich_\(fizik\)/_Butikov_E.I..html](http://publ.lib.ru/ARCHIVES/B/BUTIKOV_Evgeniy_Ivanovich_(fizik)/_Butikov_E.I..html).

ЗАГАДКИ ДВИГАТЕЛЯ НА ШАРИКОПОДШИПНИКАХ

Прохоров А.Б. (andry-proh-2010@mail.ru)

Научный руководитель: Ивашкина Д.А. (aivashkin@mail.ru)

ГАОУ «Лицей города Троицка», г. Москва г.о. Троицк

Аннотация

В работе приведены результаты самостоятельно изготовленного электродвигателя на шарикоподшипниках, представляющего собой металлическую ось, закрепленную в двух

подшипниках, к которым подведен ток от трансформатора. Для запуска двигателя необходим небольшой пусковой вращающий момент в любом направлении. В ходе работы изучены различные характеристики двигателя, определен его КПД и высказаны аргументы в пользу одной из теорий принципа его действия.

Мы привыкли, что работа электрического двигателя основана на электромагнитных явлениях, а именно на движении рамки с током в магнитном поле. Однако существует много других электрических двигателей: электростатическая вертушка, ионолет, рельсотрон, а еще двигатель на подшипниках. Понятно, что подшипники есть во многих двигателях, но в этом кроме подшипников и вращающейся оси, нет ничего! Ну и самое интересное в этом двигателе то, что принцип его действия до сих пор вызывает споры.

В интернете есть несколько видеороликов с работой такого двигателя [1, 3]. Мы решили изготовить такой двигатель и изучить его характеристики.

Наш двигатель состоит из стального стержня диаметром 8 мм и двух надетых на него подшипников с внутренним диаметром 8 мм (рис. 1). Для более ровного вращения двигателя на его оси с одной стороны укреплен диск. На подшипники натянуты хомуты, которые жестко соединены со стойками – кронштейнами.

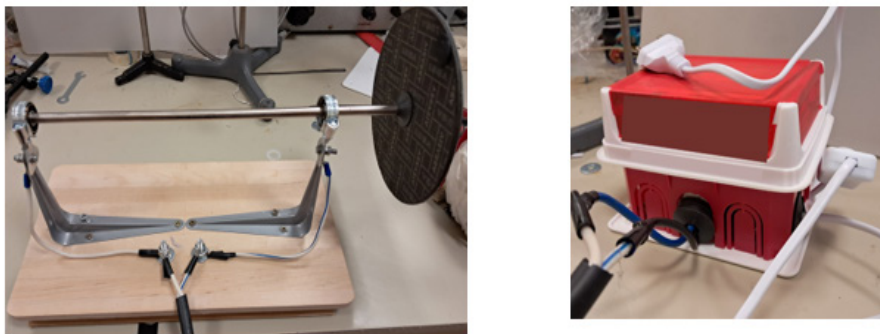


Рис. 1. Электродвигатель на шарикоподшипниках (слева) и питающий трансформатор (справа)

Стойки укреплены на деревянном основании, на которое выведены клеммы для подсоединения кабеля от питающего трансформатора.

В видеороликах питание такого двигателя осуществлялось как от постоянного тока [1, 2], так и от переменного [3]. в роликах демонстрировалось, что при небольшом напряжении (около 1 вольта) ток в двигателе достигает значений от 30 до 100 ампер.

Поскольку настолько мощный источник постоянного тока найти затруднительно, питание нашего двигателя осуществлялось от сети 220 В через трансформатор, который был переделан из источника бесперебойного питания для компьютерного блока.

При изготовлении трансформатора было решено первичные катушки соединить последовательно для уменьшения входного напряжения на каждой катушке. Вторичные катушки были соединены параллельно, чтобы уменьшить внутреннее сопротивление источника и увеличить его мощность (рис. 2).

Трансформатор дает на вторичной обмотке напряжение 6 В, коэффициент трансформации таким образом составляет около 37.

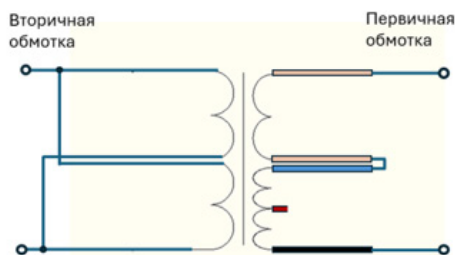


Рис. 2. Старый трансформатор от источника бесперебойного питания (слева) и способ соединения обмоток (справа) для изготовления нового трансформатора

Для начала работы двигателя диск двигателя необходимо толкнуть в любую сторону. Если диск снять, пусковой момент можно придать стержню. После начального толчка двигатель начинает вращаться, постепенно ускоряясь. Измерение частоты производилось датчиком угловой скорости «Лаборатории L-micro» (рис. 3, слева). Зависимость частоты вращения от времени представлена на рисунке 3 (справа) для случаев вращения оси с диском и без диска. Видно, что с диском набор угловой скорости происходит более плавно. После почти линейного возрастания частота вращения выходит на насыщение. Максимальная частота вращения, достигаемая двигателем, составляет около 10 Гц без диска и 8 Гц с диском.

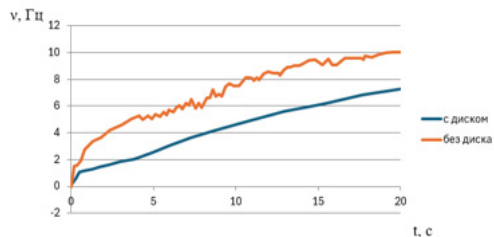


Рис. 3. Измерение частоты вращения с помощью датчика угловой скорости (слева). Зависимость частоты вращения от времени после запуска (справа)

Напряжение на двигателе увеличивается примерно на 0,5 В в момент начала вращения и далее немного увеличивается в процессе работы, достигая 2,7 В при работе без диска и 2,3 В при вращении с диском. Зависимость напряжения от времени измерялась датчиком напряжения двухканальным той же «Лаборатории L-micro». В окне программы отображались колебания напряжения, измерялась амплитуда колебаний и пересчитывалась в действующие значения. Измерения мультиметром в режиме переменного напряжения показали те же значения.

Для измерения силы тока в цепь последовательно установили шунт сопротивлением 1 мВ. Однако оказалось, что с шунтом параметры работы двигателя (в частности, напряжения) сильно изменялись. Оказалось, что подводящие провода шунта обладали сравнительно большим сопротивлением. Поэтому шунт использовали для сравнения сопротивления одного из проводов в схеме двигателя с сопротивлением шунта. После чего на этом проводе измерялось напряжение в процессе работы двигателя без шунта, что позволило оценить

силу тока в двигателе. В режиме работы с диском сила тока составляла около 80 А, а без диска – около 120 А. Сила тока менялась в процессе вращения двигателя по мере нагревания подшипников. Удалось оценить и сопротивление двигателя. Оно составило около 60 мОм, а сопротивление всей установки – около 130 мОм.

Интересным был также тот факт, что для запуска «горячего» двигателя необходим был лишь самый слабый толчок, а холодный двигатель требовал для запуска довольно большого пускового момента.

Все эти результаты были необходимы для понимания, какая из теорий работы данного двигателя более правильно описывает происходящие в нем явления.

Считается, что в основе работы двигателя лежит так называемый «эффект Губера». Этот эффект был описан в 1959 году швейцарским инженером Ж. Губером, который обнаружил, что если к паре железнодорожных колес, соединенных стальной осью, подвести по рельсам ток и привести пару в движение, то на колеса начнет действовать дополнительная сила [4]. На основе этого эффекта новосибирскими исследователями и был создан двигатель на шарикоподшипниках. В 1963 году они получили авторское свидетельство.

Независимо от них аналогичный двигатель создал английский физик Р. Мильрой. В настоящее время двигатель Косырева – Мильроя активно обсуждается в интернете в связи с тем, что теории, объясняющие его работу, противоречивы и неоднозначны. Этим пользуются различные лженаучные общества, говоря о «свободной энергии» и «проблемах классической физики».

На данный момент существуют три основных теории работы электродвигателя на подшипниках. Первое объяснение было выдвинуто в начале 70-х годов физиками – элетротехниками Нетушилом и Поливановым [5]. Они наблюдали искры при вращении оси в шарикоподшипниках и предположили, что за катящимся шариком создается плазменный разряд, давление этого разряда создает момент сил, способствующий дальнейшему вращению колеса. Расчеты для подобной теории приведены и в работе [4]. В наших опытах обнаружилось, что искры возникают лишь при плохом контакте шарикоподшипника с осью (первоначально мы использовали в качестве оси шпильку, а шарикоподшипник закрепляли гайками) (рис. 4). Искр вблизи контакта шариков с внутренней шайбой подшипника мы не наблюдали даже с использованием тепловизора. При плотном соединении деталей не возникает не только искр, но и потемнения металла вблизи площади контакта, как это было в случае шпильки, и это при токах около 100 ампер.



Рис. 4. Искры при плохом контакте подшипника с осью (шпилькой с резьбой М8).

Еще одно возражение против «плазменной» гипотезы возникновения вращающего момента состоит в том, что наш двигатель работает и в воде (рис. 5). Демонстрация работы двигателя в воде, причем при больших токах, есть и в видеоролике [1]. При этом двигатель не нагревается так сильно, как при работе в воздухе, его работа визуально выглядит более стабильной.



Рис. 5. Работа двигателя в воде

Второе объяснение предполагает электромагнитную природу вращающей силы [6, 7]. Некоторые из авторов рассматривают взаимодействие магнитного поля, создаваемое током в шариках с индукционными токами, другие говорят о необычной форме создаваемого магнитного поля, которое приводит к возникновению индукционного тока, текущего в «нужном» направлении. Однако опыт рассмотрения различных ситуаций при решении задач по физике говорит нам о том, что сила Ампера, действующая на индукционный ток, обычно является тормозящей силой. Также в видеороликах [1, 3] показывается, что зависимость частоты вращения от времени в этом случае должна иметь другую форму, чем в [1] и в нашем эксперименте.

Третья и наиболее вероятная гипотеза работы двигателя объясняется неравномерным нагревом шариков в шарикоподшипнике [1, 2, 8] (такое объяснение предлагал и Косырев [5], хотя его расчеты нигде не приводятся). При прохождении тока через шарик места соприкосновения его с направляющими сильно разогреваются, так как именно в этих местах из-за малой площади соприкосновения шарика с направляющей велико сопротивление. Из-за нагрева возникает деформация шарика, приводящая к увеличению механического напряжения в местах контакта. При задании первоначального толчка шарик занимает более выгодное положение, после чего начинается прогрев следующего участка (рис. 6). По шарiku как бы идет тепловая волна.

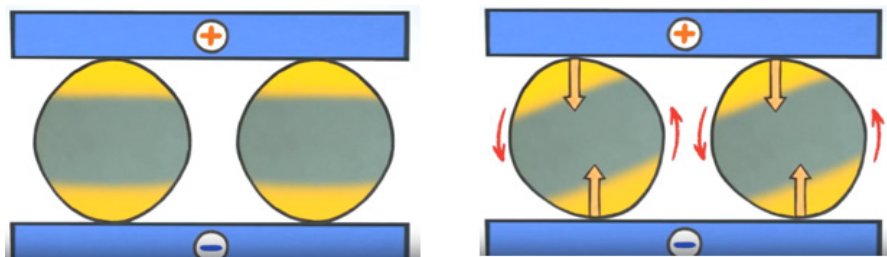


Рис. 6. Объяснение появления момента сил при неравномерном нагреве шариков шарикоподшипника

Есть несколько соображений, которые позволяют сделать вывод в пользу именно тепловой гипотезы, хотя она на данный момент объясняет явление лишь качественно. Во-первых, при рассматривании шарикоподшипника через тепловизор через полминуты работы двигателя видно, что шарики имеют температуру выше, чем направляющие и корпус подшипника (рис. 7).

В конце работы начинает нагреваться близлежащая к шарикоподшипнику часть стрежня-оси, синяя область справа – ненагретая часть оси, заслоняющая часть подшипника. Этот результат противоречит рассуждениям о том, что при работе двигателя из-за теплопроводности должно происходить выравнивание температуры по всему подшипнику [5] и, следовательно, тепловому расширению не только шариков, но и направляющих. Причина большего нагрева шариков, возможно, лежит в условиях теплообмена шариков с направляющими (малая площадь соприкосновения) и с окружающей средой.

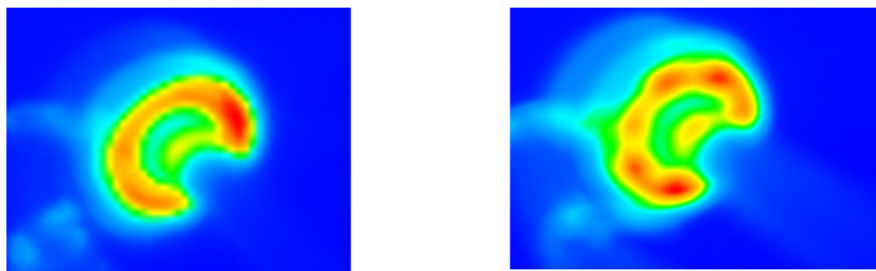


Рис. 7. Фотография шарикоподшипника в начале работы (5–6 с от старта, слева) и через 20 после старта (справа). Температура, соответствующая красному цвету, слева – 150 °С, справа 240 °С

Двигатель Косырева не работает в вакууме [5], так как в вакууме отсутствует теплоотвод, а при улучшении теплоотвода (погружении в воду) КПД двигателя возрастает [8].

И последнее. Противники тепловой теории работы двигателя на подшипниках говорят, что работа двигателя должна сильно зависеть от материала подшипников. Однако, зависимости от материала не наблюдается [5]. Но при замене материала, например, при тех же размерах изменятся сразу большое количество параметров: масса шариков, электрическое сопротивление, коэффициент теплового расширения, коэффициент теплопроводности и т. д. Поэтому этот вопрос требует еще подробных исследований.

В ходе работы был измерен КПД двигателя. Полезная работа двигателя была рассчитана с помощью поднятия легкого груза ($m = 15$ г) на определенную высоту за определенное время. Груз закреплялся на нитке, намотанной на стержень двигателя (диаметр 8 мм). Время и скорость подъема была определена с помощью датчика расстояния «Лаборатории L-micro». Скорость оказалась равной $u = 50$ см/с.

Мощность, потребляемая трансформатором из сети, была измерена бытовым ваттметром и составила 507,7 Вт. На клеммах двигателя напряжение во время его работы составило 2,6 В при силе тока 60 А. Таким образом, электрическая мощность на двигателе составила 156 Вт, а коэффициент полезного действия при передаче энергии трансформатором и кабелем составил 31%. КПД же самого двигателя при механической мощности 0,074 Вт составил около 0,05 %.

Ясно, что такой маленький КПД ведет к тому, что данный двигатель не используется в промышленности и быту. Однако, можно рассмотреть его применение там, где необходима простая конструкция и быстрый запуск вращения. Возможно, стоит рассмотреть применение такого двигателя для работы в жидкостях, а также использовать аналогичные по простоте конструкции двигатели не на тепловом, а на пьезоэлектрическом или магнитострикционном эффектах [8].

Таким образом, в работе продемонстрированы результаты изучения работы двигателя на шарикоподшипниках, высказаны соображения в пользу тепловой гипотезы о принципе его работы, оценен КПД двигателя и предложены способы применения двигателя или его аналогов, использующих другие принципы работы.

Литература

1. Электродвигатель на подшипниках. Видеозапись // Канал GetAClass – физика и математика, 2023 г. [Электронный ресурс]. URL: <https://rutube.ru/video/3d5825d3bbb35e57f8c73a9b575511b6/> (дата обращения 07.06.2025).
2. Двигатель на подшипниках. Как это работает. Комментарии эксперта. Видеозапись // Канал GetAClass – физика и математика, 2023 г. [Электронный ресурс]. URL: <https://rutube.ru/video/cab3d1085d997099c2154e0227c3ea93/> (дата обращения 07.06.2025).
3. ДВИГАТЕЛЬ ИЗ ПОДШИПНИКА Самый невероятный двигатель в мире Ball Bearing Motor. Видеозапись // Канал Игоря Белецкого, 2023 г. [Электронный ресурс]. URL: <https://rutube.ru/video/a7880c9d80a50066fc1615866f9d483d/> (дата обращения 07.06.2025).
4. Князев А. А. Эффект Губера / Князев А. А., Кудряшов С. // Физика. Учебно-методическая газета. Издательский дом «Первое сентября». 2009. № 23. [Электронный ресурс]. URL: https://fiz.1sept.ru/view_article.php?ID=200902308 (дата обращения 07.06.2025).
5. Поливанов К. М. Электромеханический эффект Губера. / Поливанов К. М., Нетушил А. В., Татарина Н. В. // Электричество. 1973. № 8. С. 73–77.
6. Gruenberg H. The ball bearing as a motor. // Am. J. Phys. 1978. № 46(12). С. 1213–1219.
7. Сильвестров А. Н. О природе момента в двигателе Косырева – Мильроя. / Сильвестров А. Н., Зименков Д. К. // Вісник КДУ імені Михайла Остроградського. 2010. № 4 (63), часть 3. С. 74–76.
8. Научный форум dxdy [Электронный ресурс]. URL: <https://dxdy.ru/post684282.html#p684282> (дата обращения 07.06.2025).

ВЛИЯНИЕ ТЕЛЕФОНА НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

Рассохина И.Р. (rassohinairina09@gmail.com)

Научный руководитель: Левченко А.А. (Levna@inbox.ru)

Гимназия ДГТУ, г. Ростов-на-Дону

Аннотация

В современном мире мобильные телефоны стали неотъемлемой частью повседневной жизни. Этот проект направлен на исследование влияния использования мобильных телефонов на здоровье и организм человека. В рамках работы рассматриваются как положительные, так и отрицательные аспекты воздействия мобильных устройств. Проект включает изучение различных факторов, таких как радиационное излучение, влияние на зрение, психоэмоциональное состояние, а также последствия длительного использования телефонов для осанки и физического здоровья. Особое внимание уделяется вопросам зависимости от мобильных устройств и ее влиянию на социальные взаимодействия.

Цель: выяснить как влияет мобильный телефон на здоровье человека.

Задачи:

1. Изучить эволюцию технологий мобильной связи.
2. Привести примеры научных исследований, касающихся воздействия сотовой связи на здоровье человека.
3. Исследовать влияние мобильных телефонов на физиологическое и психологическое состояние пользователей.
4. Провести социологический опрос для сбора данных о восприятии и использовании мобильных устройств в повседневной жизни.

Сотовые телефоны могут оказывать негативное влияние на здоровье, хотя убедительные доказательства связи между их использованием и развитием рака или других серьезных заболеваний до сих пор не были найдены. Исследования показывают, что радиоволны, излучаемые мобильными телефонами, действительно представляют потенциальную опасность, однако степень воздействия зависит от расстояния до источника излучения. Некоторые исследования также указывают на возможные побочные эффекты, такие как ухудшение качества сна и снижение скорости реакции, хотя эти утверждения остаются научно недоказанными. Психологическая зависимость от мобильных устройств также вызывает опасения, включая страх остаться без телефона и чрезмерное использование SMS-сообщений. Кроме того, длительное использование мобильного телефона может привести к повышению температуры уха и близлежащих тканей, что связано с воздействием электромагнитных полей. Важно помнить о необходимости умеренности в использовании технологий и обращать внимание на свое здоровье. Мобильные телефоны могут негативно влиять на здоровье, особенно на растущий организм ребенка, который более уязвим.

Положительное влияние мобильных телефонов на здоровье человека:

- удобство и доступность информации;
- мобильные телефоны предоставляют доступ к огромному количеству информации;
- улучшение коммуникации;
- с помощью мобильных телефонов мы можем легко общаться с друзьями и семьей, независимо от расстояния;
- полезные приложения;
- существуют множество приложений, которые помогают следить за здоровьем, заниматься спортом, медитировать и управлять стрессом.

Отрицательное влияние мобильных телефонов на здоровье человека:

- влияние на зрение: синее свечение экранов может вызывать усталость глаз, сухость и даже головные боли;
- проблемы с осанкой: люди часто наклоняются вперед, что может вызвать боли в шее и спине;
- психологические проблемы: чрезмерное использование мобильных телефонов может привести к зависимости, тревожности и депрессии;
- влияние на сон: синее свечение экранов подавляет выработку мелатонина, что затрудняет засыпание.

В рамках проекта было проведено анкетирование. Были опрошены более 40 респондентов разного возраста (от 10 до 65 лет).

Вопросы анкетирования:

1. Зачем Вам нужен мобильный телефон?
2. Как Вы держите телефон во время разговора?
3. Как Вы думаете, мобильный телефон вредит здоровью?
4. Готовы ли Вы отказаться от мобильного телефона ради здоровья?

Итоги анкетирования.

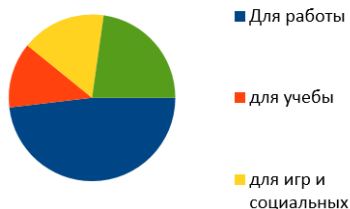


Рис. 1. Ответ на вопрос: «Зачем Вам нужен мобильный телефон?»

Вывод: самый распространенный ответ – мобильный телефон для работы, звонков, игр и социальных сетей и учебы.



Рис. 2. Ответ на вопрос: «Как Вы держите мобильный телефон во время разговора?»

Вывод: к сожалению, большинство людей не знают, что прикладывание телефона к уху может привести к высоким дозам облучения.



Рис. 3. Ответ на вопрос: «Как Вы думаете, мобильный телефон вредит здоровью?»

Вывод: большое количество людей считают, что мобильные телефоны вредны для здоровья, т. к. они имеют радиоактивное излучение и влияют на слух и зрения.



Рис. 4. Ответ на вопрос: «Готовы ли вы отказаться от мобильного телефона ради здоровья?»

Вывод: многие люди готовы отказаться от мобильных телефонов ради своего здоровья.

Результаты опроса показывают, что более половины респондентов имеют мобильный телефон. Большинство людей покупают мобильные телефоны для работы, учебы, для звонков и социальных сетей. Люди знают о пагубном влиянии на здоровье человека, большая часть готова отказаться от мобильных телефонов.

Проведя исследование и изучив научную литературу, мы знаем, что мобильные телефоны негативно влияют на наше развитие.

Заключение

Мобильные телефоны имеют как положительное, так и отрицательное влияние на организм человека. Важно осознавать эти аспекты и использовать устройства с умом. Регулярные перерывы, правильная осанка и ограничение времени, проведенного за экраном, могут помочь минимизировать негативные последствия.

Перспективы развития проекта

Изучение долгосрочных эффектов. Проведение долгосрочных исследований о влиянии мобильных телефонов на здоровье, включая влияние на психическое здоровье, качество сна и физическое состояние. Анализ данных о зависимости от мобильных устройств и ее последствиях для социальной жизни и межличностных отношений.

Образовательные программы. Разработка программ, направленных на повышение осведомленности о безопасном использовании мобильных телефонов. Внедрение курсов в школах и университетах, которые обучают студентов правильному использованию технологий и их влиянию на здоровье.

Исследование альтернативных технологий. Изучение возможностей использования альтернативных технологий, таких как голосовые помощники и устройства с минимальным экраном, которые могут снизить время, проводимое за экранами. Разработка новых форматов коммуникации, которые могут уменьшить зависимость от мобильных телефонов, например, использование виртуальной реальности для общения.

Литература

1. Большая Российская энциклопедия: в 30т / Председатель Науч.-ред.совета Ю.С. Осипов. М.: Большая Российская энциклопедия, 2008. (излучение).
2. Гаврилов А.А., Нестеров Е.К., Оленьев В.В., Сомов А.Ю. Добровольный и вынужденный экологический риск при воздействии электромагнитного излучения, создаваемого системами сотовой связи. Известия Академии промышленной экологии. 2002. № 2.
3. Григорьев Ю.Г. Сотовая связь: радиобиологические проблемы и оценка опасности. Радиационная биология. Радиоэкология. 2001. №5.
4. Голышко А.В., Сомов А.Ю. Проблемы эколого-технического развития сетей сотовой связи. Вестник связи. 2003. №10.

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ МИКРОЧАСТИЦ С ПОМОЩЬЮ ФИГУР ХЛАДНИ И ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В СОНОЛИТОГРАФИИ

Спицына М.Е. (spicynamasa@gmail.com)

Научный руководитель: Никишина Е.Б. (urgen2956@yandex.ru)

ГБОУ «Школа № 1516», г. Москва

Аннотация

Актуальность темы обусловлена тем, что надежный метод разделения наночастиц открыл бы новые возможности применения порошков в материаловедении, микроэлектронике, биохимии,

при производстве полимеров, эмалей, клеев, в медицине. В результате проделанной работы было изучено явление возникновения фигур Хладни, смоделирован процесс акустической сепарации порошков по фракциям для использования этого метода в сонолитографии.

Цель исследования: развитие метода акустического разделения микрочастиц по размерам с помощью фигур Хладни и его использование в сонолитографии.

Объект исследования: разделение гранулированного материала по размерам при использовании в сонолитографии.

Предмет исследования: взаимосвязь пространственного расположения частиц сыпучего материала и его гранулометрических параметров при акустической сепарации с помощью фигур Хладни и использование данного метода в сонолитографии.

В физике стоячая волна, представляет собой волну, которая колеблется во времени, но профиль максимальной амплитуды, которой не перемещается в пространстве. Пиковая амплитуда колебаний волны в любой точке пространства постоянна во времени, а колебания в разных точках волны совпадают по фазе.

Фигуры Хладни – это фигуры, образуемые скоплением мелких частиц вблизи пучностей или узловых линий на поверхности упругой колеблющейся пластинки. Названы в честь немецкого физика Эрнста Хладни, обнаружившего их, проведя смычком по пластине со свободными краями, посыпанной порошком.

Метод разделения порошков основывается на пространственном перераспределении частиц большего размера в узлы колебаний, а меньшего – в пучности колебаний.

Сонолитография использует ультразвуковые стоячие волны в воздухе для создания рисунка скоплений жидких капель или твердых частиц на подложке, когда они продвигаются через акустическое поле.

Эксперимент.

I. Определение гранулометрических параметров сыпучего материала.

Для этого было сделано по 100 измерений частиц каждого материала (пищевой соли, сахарного песка и семян мака) с помощью микрометра. в результате анализа для дальнейших исследований был выбран материал с наименьшим средним размером – сахарный песок (рис. 1-3).

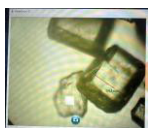


Рис. 1. Сахар



Рис. 2. Сахар

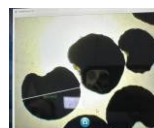
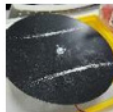
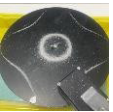
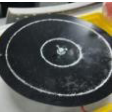


Рис. 3. Сахар

II. Зависимость вида фигуры Хладни от формы пластины, от частоты, амплитуды и вида входного сигнала внешних колебаний.

Зависимость вида фигур от частоты представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Зависимость вида фигур от частоты

Частота, Гц	107,3	125,7	362,3	495	840,3
Фигура					

В результате исследований были сделаны следующие выводы:

1. Возникновение фигур Хладни связано с частотой колебаний пластины (чем больше частота, тем сложнее фигура).
2. Чем меньше гранулометрический состав сыпучего вещества, тем ниже частота, при которой появляются фигуры Хладни.
3. Частота, при которой возникают фигуры Хладни и вид фигуры не зависит от формы пластины.
4. Частота, при которой возникают фигуры Хладни, не зависит от вида внешнего сигнала.
5. Чем больше амплитуда колебаний, тем выше частота, при которой появляются фигуры Хладни.

III. Исследование зависимости величины ускорения и амплитуды колебаний пластины от времени возникновения фигур Хладни.

Образование фигур Хладни связано с увеличением амплитуды колебаний пластины и увеличением значения ускорения g (рис. 4-5).



Рис. 4. Амплитуда и ускорение

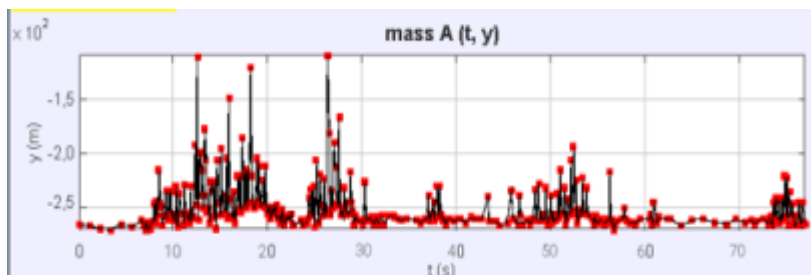


Рис. 5. Движение частицы по вертикальной оси

IV. Изучение метода акустического разделения частиц с помощью инверсионных фигур Хладни.

Экспериментально показана возможность разделения наночастиц по размерам методом их пространственного перераспределения в узлы и пучности на рис. 6.

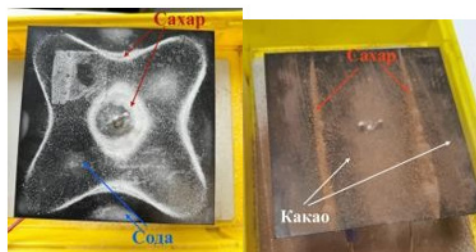


Рис. 6. Инверсионные фигуры Хладни

V. Разделение твердых частиц и жидкости (рис. 7).



Рис. 7. Инверсионные фигуры Хладни

Пара преобразователей создавала одномерное поле стоячей волны, в которое вносились на пластиковой подложке сыпучие материалы. Интерференция стоячих волн приводила к появлению полей акустического давления с характерными картинами. Быстрое формирование узора (<10 с), вызванное акустическим полем, было визуализировано с помощью воды и пасты Владыкина.

VI. Увеличение пар ультразвуковых преобразователей (рис. 8).

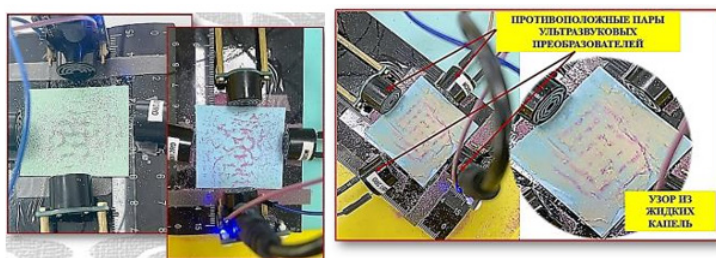


Рис. 8. Узоры, созданные парами ультразвуковых преобразователей

Увеличение количества пар преобразователей увеличивало сложность результирующего шаблона.

Выводы:

1. Определены гранулометрические параметры сыпучих материалов и проведен анализ данных для 100 гранул.
2. 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.

3. Исследована зависимость пространственного расположения частиц сыпучего материала от различных геометрических параметров вибрирующих пластин.
4. Исследована зависимость пространственного расположения частиц сыпучего материала от вида внешнего сигнала.
5. Экспериментально показана возможность разделения микрочастиц 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. Наблюдался процесс акустической сепарации твердых частиц и жидких аэрозолей в сонолитографии.

Литература

1. Асламазов Л.Г. Почему звучит скрипка. С. 9-16 [Электронный ресурс]. URL: <http://kvant.mscme.ru> (дата обращения: 07.06.2025).
2. 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.
3. Калашников С.В., Номоев А.В., Дзидзигури Э.Л. Использование метода инверсных фигур Хладни для разделения частиц по размерам. Улан-Удэ: Бурятский государственный университет // Физика и химия обработки материалов. 2014. №4. С. 68-73.
4. 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.
5. Легуша Ф.Ф., Чижев Г.В. Влияние вихрей шлихтинга на поглощения звука поверхностью твердого тела. Санкт-Петербургский Государственный Морской университет УДК 524.23.
6. Савельев Л.М. Теория пластин и оболочек. Конспект лекций. Самара, 2013.
7. Мелешко В.В., Папков С.О. Изгибные колебания упругих прямоугольных пластин со свободными краями: от Хладны (1809) и Ритца (1909) до наших дней // Акустический вестник / Киевский национальный университет им. Тараса Шевченко. 2009. Том 12. №4. С. 34-51.

ПРИМЕНЕНИЕ АКУСТИЧЕСКОГО И ФОТОАКУСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ И БИМЕДИЦИНСКИХ ЗАДАЧ

Степанова А.Я. (diobrando2022@mail.ru)

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

ГБОУ «Школа №1516», г. Москва

Аннотация

Привлекательность оптических методов диагностики биологических сред и тканей очевидна ввиду неинвазивного характера проводимых исследований. Важное значение среди них имеют томографические методы, такие как: оптическая и оптико-акустическая (ОА) томография.

Обеспечение населения продовольствием, в том числе продукцией животноводства, одна из стратегических задач АПК России. Увеличение производства животноводства невозможно без развития кормовой базы. Технические устройства, применяемые для данного процесса

– скарификаторы. Наиболее актуальным решением для достижения эффекта скарификации многолетних трав с твердой семенной оболочкой является обработка семян в ультразвуковом поле. Воздействие происходит за счет ударной волны при захлопывании кавитационных каверн в жидкости. Гидродинамические потоки и микропотоки вокруг неровностей на границе твердое тело – жидкость помогают убрать слой кутикулы на поверхности семени, что способствует попаданию влаги в семенную материал.

Цель проекта: применение акустического и фотоакустического методов решения физических и биомедицинских задач.

Объект проекта: ультразвук и оптоакустика.

Предмет проекта: возможности практического применения акустического и фотоакустического методов для решения физических и биомедицинских задач.

Фотоакустический эффект – это образование звуковых волн после поглощения света облучаемым материалом. Для возникновения фотоакустического эффекта интенсивность света должна изменяться периодически или задаваться импульсами излучения. Как правило, для формирования фотоакустического эффекта используют свет видимого, ультрафиолетового и инфракрасного диапазона. Механизм фотоакустического эффекта заключается в том, что при облучении светом облучаемый материал нагревается в месте поглощения света. При изменении светового излучения материал то нагревается, то остывает. Облучение света вызывает не только локальный нагрев материала в месте поглощения света (рабочей области), но и локальное повышение давления и плотности материала. В результате периодического изменения светового излучения возникают периодические колебания – тепловые и звуковые волны, которые распространяются по всему материалу.

Оптико-акустическая томография применима к любой задаче, в которой требуется визуализация объекта, обладающего повышенным коэффициентом поглощения света по отношению к окружающей среде. В области биологии и медицины к таким задачам относятся: визуализация кровеносных сосудов; обнаружение злокачественных новообразований, для которых характерно повышенное кровоснабжение; диагностика термических разрушений, находящихся в толще или на поверхности биоткани. Оптико-акустическая (ОА) томография сочетает в себе выгодные черты оптической диффузионной томографии и классической ультразвуковой диагностики. С одной стороны, контраст ОА изображения определяется контрастом оптического поглощения между неоднородностью и окружающей тканью. С другой стороны, можно добиться пространственного разрешения в ОА изображении, достижимого в ультразвуковых методах (порядка 0,1-10 мм, в зависимости от ширины частотной полосы приема), при этом глубина зондирования может достигать нескольких сантиметров.

Использование ультразвуковых волн при предпосевной обработке семян для увеличения активации жизнедеятельности семян в настоящее время можно отнести к наиболее актуальным направлениям исследований. При распространении интенсивных ультразвуковых колебаний в жидкости наблюдается, обусловленный ультразвуковым давлением эффект, называемый ультразвуковой кавитацией. Кавитационные пузырьки совершают пульсирующие колебания, приводящие к активной локальной турбулизации среды. После кратковременного существования часть пузырьков захлопывается. При этом наблюдаются локальные мгновенные давления, достигающие сотен и тысяч атмосфер. Скорлупа семени является жестким барьером, ударяясь о который, ультразвуковые волны очищают (выбивают) ее от грязи и посторонних частиц, а также возможно разрушают поверхностные вещества, препятствующие всхожести семян. При обработке семян уз-излучением в них можно уничтожать возбудителей болезней и вредителей, активизировать ферменты, а также активизировать их всхожесть

Определение величины звукового давления при фотоакустическом эффекте от различных источников света.

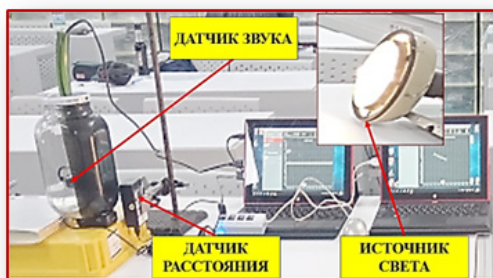


Рис. 1



Рис. 2

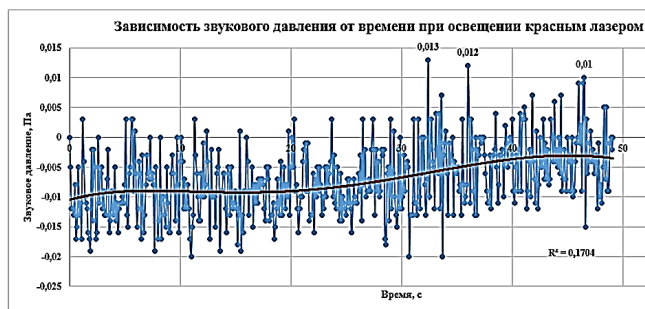


Рис. 3

Приборы и материалы: источники света (лампа накаливания, лазеры: красный и зеленый) на подвижной платформе; стеклянная емкость с черной стенкой; датчик звукового давления ФИЗ – 1 цифровой лаборатории Relab; датчик расстояния цифровой лаборатории Relab (физиология), планшеты.



Рис. 4

Вывод: максимальное значение звукового давления, а, следовательно, и максимальный коэффициент поглощения света соответствует длине волны зеленого лазера.

Оптико-акустическая диагностика биологических сред и тканей



Рис. 5

Приборы и материалы: лазеры (красный, зеленый); биоматериал (куриная печень сырая, вареная, куриная фасция); биологические среды (пищевой краситель, сливки); подвижная платформа; датчик звукового давления ФИЗ – 1 цифровой лаборатории Relab, планшет.

Биоматериал (куриная печень):

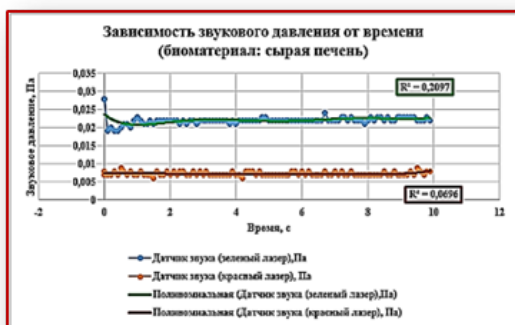


Рис. 6

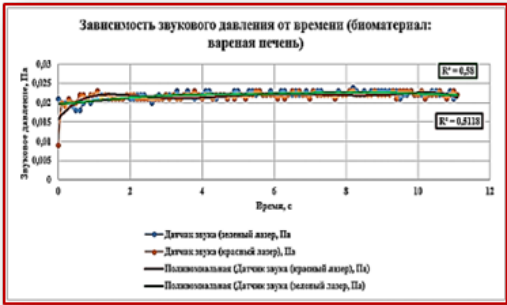


Рис. 7

Для возбуждения оптического сигнала использовались красный и зеленый лазеры. Биоматериал располагался на кварцевом стекле над лазером. Распределение интенсивности света в биоматериале определялась с помощью датчика звукового давления ФИЗ – 1 цифровой лаборатории Relab, который закреплялся на подвижном штативе. Временной профиль опτικο-акустического сигнала воспроизводился в программе Excel.

Биоматериал (фасция):



Рис. 8

Определение величины звукового давления, производимого ультразвуковой ванной CE-5200A 0,75л – SALON TOOL.

Приборы и материалы: датчик звука цифровой лаборатории RELAB (планшет), ультразвуковая ванна CE-5200A 0,75л – SALON TOOL.

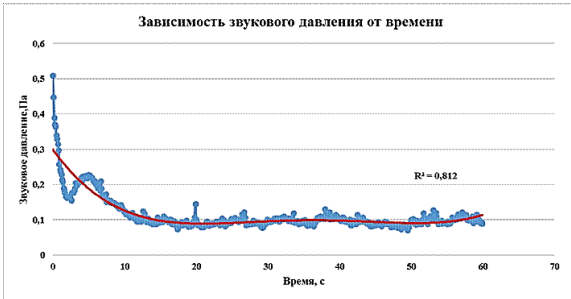


Рис. 9

Для определения среднего значения звукового давления, производимого ультразвуковой волной, которая генерировалась ультразвуковой ванной проведен анализ результатов экспериментов в программе Excel.

Для визуализации результатов эксперимента сделана выборка по наилучшей аппроксимации.

2.3.2 Расчет интенсивности ультразвуковой волны, создаваемой ультразвуковой ванной CE-5200A 0,75л – SALON TOOL.

Зная величину звукового давления можно определить интенсивность УЗ волны:

$$I = \Delta P^2 / 2\rho v, \quad (1)$$

где I – интенсивность УЗ волны;

ΔP – величина звукового давления;

ρ – плотность среды (воды);

v – скорость УЗ волны в воде при температуре $t = 24^\circ\text{C}$.

$$I = (0,090134)^2 / 2 \cdot 1000 \cdot 1494,2 = 2,71855508 \text{ (Вт/см}^2\text{)}$$

Вывод: значение интенсивности 2,71855508 (Вт/см²) соответствует интервалу

Влияние ультразвуковой скарификации на морфометрические и физиологические показатели семян разных видов растений.

Приборы и материалы: ультразвуковая ванна CE-5200A 0,75л – SALON TOOL, семена гороха посевного (*Pisum sativum*) сорта «Амброзия», семена редиса раннеспелого (*Raphanus sativus* var. *Radicula*) сорта «Рубин» и семена Кресс-салата (*Lepidium sativum*) сорта Данский, грунт для овощных культур, кюветы для рассады.

Семена обрабатывали ультразвуком в момент набухания, т.е. через 30 мин после замачивания. Их помещали в водную среду ультразвуковой ванны. Обработку проводили в течение 5, 10 и 20 мин. Контролем в эксперименте служили семена, замоченные, но не обработанные ультразвуком. Далее следили за их прорастанием и развитием после высадки в грунт. В течение всего периода проращивания определяли всхожесть семян, а по завершении проращивания исследовали морфометрию проростков. Анализ показателей всхожести семян в контрольном эксперименте и в эксперименте под влиянием ультразвука выявил зависимость этого показателя от времени действия этого фактора. Установлено как стимулирующее, так и угнетающее влияние ультразвука на показатели всхожести семян.

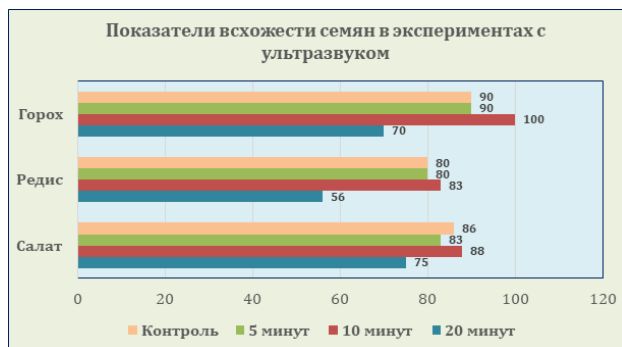


Рис. 10

Показатели всхожести семян в экспериментах с ультразвуком представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Показатели всхожести семян в экспериментах с ультразвуком

	Контроль %	5 мин %	10 мин %	20 мин %
Горох	90	90	100	70
Кресс салат	86	83	88	75
Редис	80	80	83	56

Исследования морфометрии проростков показали увеличение массы, длины корней и побегов, выросших из семян, обработанных ультразвуком в течение 5 минут (табл. 2) (табл. 3) (табл. 4). Семена, обработанные 20 минут, имели заметное отставание от контрольных форм.

Таблица 2 – Показатели всхожести семян в экспериментах с ультразвуком

	Контроль	5 мин	10 мин	20 мин
Горох	9,43	10,8	9,5	8,6
Редис	8,6	9,2	9	8
Салат	5,16	5,5	5,3	5

Таблица 3 – Длина корней у проростков после скарификации семян ультразвуком (средние значения)

	Контроль	5 минут	10 минут	20 минут
Горох	8,6	14,6	12	12
Редис	7	9,4	8,6	8,0
Салат	3,8	4,2	4,16	3,1

Таблица 4 – Масса проростков после скарификации семян ультразвуком (средние значения)

	Контроль	5 мин	10 мин	20 мин
Горох	553	587	507	492
Редис	181	198	173	144
Кресс салат	102	121	114	98

Таблица 5 – Морфометрические показатели проростков после скарификации семян ультразвуком (средние значения)

	Горох			Редис			Салат		
	ср. масса мг	длина корня, мм	длина побега, мм	ср. масса мг	длина корня, мм	длина побега, мм	ср. масса мг	длина корня, мм	длина побега, мм
Контроль	553	8,6	9,43	181	7	8,6	102	3,8	5,16
5 минут	587	14,6	10,8	198	9,4	9,2	121	4,2	5,5
10 минут	507	12	9,5	173	8,6	9	114	4,16	5,3
20 минут	492	12	8,6	144	8	8	98	3,1	5

Исследования морфометрических параметров проросших семян показали их зависимость от времени действия ультразвука. Выявлено увеличение длины корня и побега у семян, обработанных ультразвуком в течение 5 мин. В 10-минутном воздействии ультразвука отмечается стимулирующий эффект на всхожесть, в остальных экспозициях результат выше контрольного. В 20-минутном воздействии ультразвука отмечается угнетающий эффект его действия на прорастающие семена.

Литература

1. Berlien H.P. and Mueller G.J. (eds.), Applied Laser Medicine, (Berlin, SpringerVerlag, 2003).
2. Müller G., Chance B., Alfano R. (eds.), Medical Optical Tomography: Functional Imaging and Monitoring, IS11, (Bellingham, SPIE Press, 1993).
3. Karabutov A.A., Savateeva E.V., Oraevsky A.A. Laser Phys., 13, 713 (2003).
4. Пеливанов И.М., Белов С.А., Барская М.Д., Хохлова Т.Д., Подымова Н.Б., Карабутов А.А. Оптико-акустический метод для измерения распределения интенсивности лазерного излучения в биотканях и их оптических характеристик.
5. МГУ, физический факультет, кафедра общей физики и волновых процессов 119991, Москва, Россия Международный учебно-научный лазерный центр МГУ, 119991, Москва, Россия.
6. Маскулов Д.И. Обоснование конструктивно-технологических параметров и разработка скарификатора семян козлятника. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. Уфа, 2021.
7. Химия субтропических и пищевкусных продуктов: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / И.И. Татарченко, И.Г. Мохначев, Г.И. Касьянов. М.: Издательский центр «Академия», 2003. 256 с.
8. Фармацевтическая химия: Учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности 060108 (040500) / В.Г. Беликов. 2-е изд. М.: МЕДпрессинформ, 2008. 615 с.
9. Хохлова Т.Д., Пеливанов И.М., Карабутов А.А. Методы оптико-акустической диагностики биотканей // Акустический журнал. Т. 55. №4-5. С.672-683.
10. Щербаков И.А., Конов В.И., Осико В.В. Возможности применения фундаментальных достижений физики в разработке новых лечебно-диагностических методов // Труды IV Международной конференции по реабилитологии. М., 4-6 октября. 2002. С. 65-70.

НОВАЯ МЕТОДИКА И НОВЫЙ ПРИБОР ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ЗАКОНА АРХИМЕДА

Сычева Я.Е. (yaromelich@mail.ru)

Научный руководитель: Лебедев В.В. (Lebedev_v_2010@mail.ru)

МБОУ «Гимназия №5»,

Благотворительный фонд «Образование+», кружок «Юный физик – умелые руки»,
г.о. Королев, Московская обл.

Аннотация

Идея работы появилась после ознакомления с трудами К.Э. Циолковского по воздухоплаванию. Первые работы К.Э. Циолковского были посвящены проектированию дирижаблей. Принцип действия аппаратов легче воздуха основан на превышении выталкивающей силой гравитационного притяжения Земли. Выталкивающую силу изучают в школьном курсе физики, но известная экспериментальная установка требует много действий.

Предлагается новый прибор, намного более простой, наглядный и удобный для процесса обучения, на который подана авторская заявка на патент на полезную модель.

Изучение понятия выталкивающей силы становится наглядным, если начинается с практического применения. Корабли и подводные лодки – это хорошо известные примеры. Но почему-то забывают о воздухоплавании, с которого начиналась авиация и космонавтика. К.Э. Циолковский сначала занимался строительством дирижаблей, и только позднее начал исследовать реактивное движение. Интерес к работам К.Э. Циолковского проявило военное ведомство Советского Союза.

В 1940 году опубликована научно-просветительская брошюра Наркомата Обороны СССР, разработанная О. Кечеджяном для красноармейцев [1]. В этой книге в главе «Дирижабль Циолковского» доступно и популярно поясняется принцип воздухоплавания – средний удельный вес аппарата должен быть меньше среднего удельного веса окружающего его воздуха. Но опубликован этот принцип был намного раньше, в 1896 году, причем с доработкой корпуса металлической гофрированной оболочкой. Такая оболочка на высоте, в разреженной атмосфере, увеличивает объем для увеличения подъемной силы.

Одновременно К.Э. Циолковский занимался преподавательской деятельностью. В области педагогики в начале XX века начал работать А.В. Перышкин, приняв участие в издании своего первого учебника по физике для 6-го класса в 1933 году [2]. Цель методики преподавателей заключалась в максимальном упрощении процесса обучения. При демонстрации закона выталкивающей силы, плавания судов и воздухоплавания было предложено применять известное всем «Ведерко Архимеда».

С того времени миновало почти сто лет. Появляются новые методики преподавания и новые учебные пособия. Закономерен вопрос: не пора ли заменить некоторые устаревшие дидактические пособия новыми приборами, как это сделал в свое время К.Э. Циолковский, заменив прорезиненную оболочку дирижабля металлической волнистой поверхностью? Конструктивной критике распространенного, но мало применяемого, «Ведерка Архимеда» посвящена предлагаемая работа, цель которой заключается в максимальном упрощении и повышении наглядности процесса обучения. При этом объект и предмет изучения остались прежние – тело, погруженное в жидкость или газ, исследуется на действие на него выталкивающей силы.

На рис.1 показан общепринятый в школах прибор «Ведерко Архимеда», который есть в каждом кабинете физики, но которым мало пользуются из-за множества действий.

Штатив 1 устанавливается на стол 2. К штативу крепится динамометр 3, к которому подвешивается ведро Архимеда 4 на подвесе 5. К нижней части ведра Архимеда на нити 6 подвешивается груз 7, средняя плотность которого обязательно должна быть больше плотности воды 9, наливаемой в стакан 8 до самого края. Фиксируется показание динамометра 14. Исходное положение прибора «Ведерко Архимеда» показано на рис.1 в левой части. Опыт заключается в опускании тяжелого груза 7 в воду 8 и сборе вытесненной воды 11 в отливной стакан 13, как показано на рис.1 в средней части. Вес тела уменьшается на величину силы Архимеда, динамометр показывает меньшее значение 15. Наконец, в правой части на рис.1 показано переливание вытесненной воды 11 в ведро Архимеда 4. Показание динамометра 14 не изменилось, значит, вес вытесненной телом воды равен силе Архимеда, действующей на тело.

Недостатком традиционного опыта с прибором «Ведерко Архимеда» является очень много действий, не менее восьми, причем связанных с переливанием воды. Вид этого прибора может

быть различным, материалы тоже различаются у разных изготовителей. Но порядок работы всегда один и тот же. Инструкция работы с прибором содержит не менее восьми действий.

1) Подвесить пустое ведро Архимеда к динамометру, а к нему дополнительно подвесить камень или тонущий в воде груз. На подчеркнутую фразу надо обратить внимание и запомнить ее, потому что в этом заключается критика прототипа и главная идея нового устройства.

2) Сделать отметку на динамометре или записать показание. Запоминание во время опыта!

3) В отливной сосуд до максимума налить воду, рядом поставить стакан для сбора вытесненной воды.

4) Опустить тонущий в воде груз на динамометре в отливной стакан, направить вытесняемую воду в соседний стакан для сбора вытесненной воды.

5) Показать уменьшение удлинения пружины или уменьшение показания динамометра.

6) Перелить всю вытесненную воду из соседнего стакана в ведро Архимеда над тяжелым грузом. Опять запоминаем фразу о тяжелом грузе, тонущем в воде. Третье переливание воды!

7) Снять второе показание динамометра или посмотреть на отметку о растяжении пружины. Пружина вернулась в начальное состояние. Не забыть о первом состоянии динамометра!

8) Значит, вес вытесненной воды равен силе Архимеда, на которую уменьшилось показание динамометра при взвешивании тяжелого груза в воде.

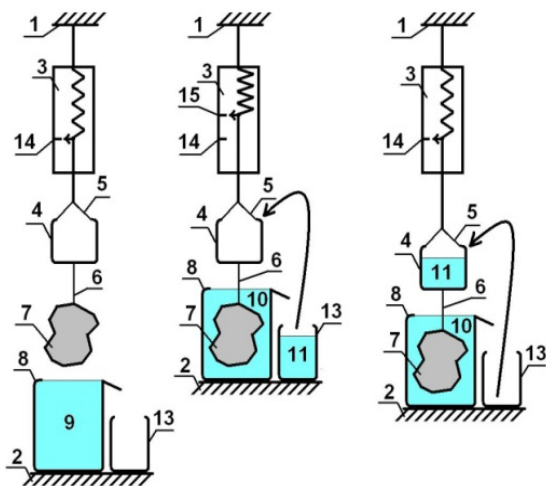


Рис. 1. Критика общепринятого прибора «Ведро Архимеда»

В этом опыте восемь действий! Психологи говорят. Что больше семи предметов, лежащих на столе, взрослый человек запомнить не в состоянии. Что тогда говорить о школьниках? Пояснение этого опыта требует повторения похожих слов: стакан Архимеда, отливной стакан, стакан для сбора вытесненной воды. Внимание ученика быстро рассеивается. Опрос показал, что после первого опыта мало кто что-то понял из объяснения учителя. Такой прибор учителя не любят показывать из-за сложности, путаницы и долгого объяснения, не говоря о пролитой на пол или на стол воде. Личный опыт показывает, что только на факультативном занятии по физике можно не спеша разобраться с последовательностью работы. Одного урока для этого мало.

Психологи отмечают, что взрослый человек в среднем способен запомнить семь действий, а здесь еще надо показания динамометра отмечать и воду переливать. В 7-8 классах многие школьники, только начавшие изучать курс физики, не в состоянии уяснить смысл этого опыта, поэтому учителя обычно не демонстрируют этот эксперимент, ссылаясь на компьютерные презентации или картинку в учебнике физики [2].

Цель работы заключается в максимальном упрощении опыта, увеличении наглядности и уменьшении количества действий для запоминания сути явления школьниками.

В традиционном приборе «Ведерко Архимеда» недостатки следуют из-за тонущего в воде груза. Эти недостатки устраняются, если применить всплывающий в воде груз – это суть предлагаемого нового прибора.

Основная идея и суть предлагаемого нового технического устройства заключается в замене тяжелого груза на легкий груз, в результате чего принципиально изменяется учебная установка и появляются новые отличительные от прототипа признаки. Главная идея новой установки показана на рис.2.



Рис. 2. Основная идея новой установки

Сначала надо строго определить термины.

Под *тяжелым грузом* понимается физическое тело, средняя плотность которого больше плотности жидкости, в которую погружается груз. Это означает, что тяжелый груз тонет в жидкости, поэтому в прототипе на рис.1 он нуждается в подвесе к ведерку Архимеда. Так как в демонстрационном опыте обычно применяется вода, то средняя плотность тяжелого груза должна быть больше плотности воды. Точно измерять плотности жидкости и погружаемого в нее тела не нужно, достаточно, чтобы тяжелый груз тонул в жидкости. На практике, в учебном процессе, в качестве тяжелого груза обычно применяют стальной, латунный или медный цилиндры из специальных учебных наборов, а также магниевый кубик весом 1 Н или обычный камень подходящего размера.

Под *легким грузом* понимается физическое тело, средняя плотность которого меньше плотности жидкости, в которую погружается легкий груз. Это означает, что легкий груз всплывает в жидкости, поэтому для него подвес к в ведерку Архимеда в принципе не нужен. Точно измерять среднюю плотность легкого груза не требуется, достаточно, чтобы легкий груз всплывал в жидкости. На практике в качестве легкого груза удобно применить деревянный брусок из сосны, березы или другой древесины, плотность которой меньше плотности воды, применяемой в качестве жидкости. На практике в качестве легкого груза самым удобным оказался березовый

брусок, отпиленный от березового полена по размеру меньше емкости с жидкостью, куда он погружается, но не полностью, в отличие от прототипа. Неровная форма легкого груза из березового полена делает эксперимент более иллюстративным, чем со знакомыми по многим учебным опытам металлическими цилиндрами. Более того, обучаемые могут самостоятельно принести любой деревянный брусок, из любой древесины, лишь бы он помещался в емкость и всплывал в жидкости, обычно в воде, хотя при более детальном изучении закона Архимеда в качестве жидкости можно использовать другие безопасные вещества, например, насыщенный раствор поваренной соли, глицерин или масло. Но вода остается самой доступной для школы жидкостью.

На рис.3 представлена схема нового прибора и новой методики проведения опыта. Нужно заменить тонущий в воде груз 7 на всплывающий груз 12 – деревянный брусок, желательно большого размера для повышения наглядности, в отличие от малого груза 7, обычно металлического цилиндра. Ведерко Архимеда 4 сразу можно исключить – прибор стал проще. Штатив 1 и основание стола 2 – это единое звено, передвигать лапку штатива не нужно – методика стала проще. Переливать воду не требуется – опять упрощение методики. Всплывающий груз 12 помещается в воду. С одной стороны, сила натяжения динамометра станет больше на вес груза. Но показание динамометра не изменилось, потому что, с другой стороны, оно уменьшилось на вес вытесненной воды. Значит, сила Архимеда равна весу вытесненной воды.

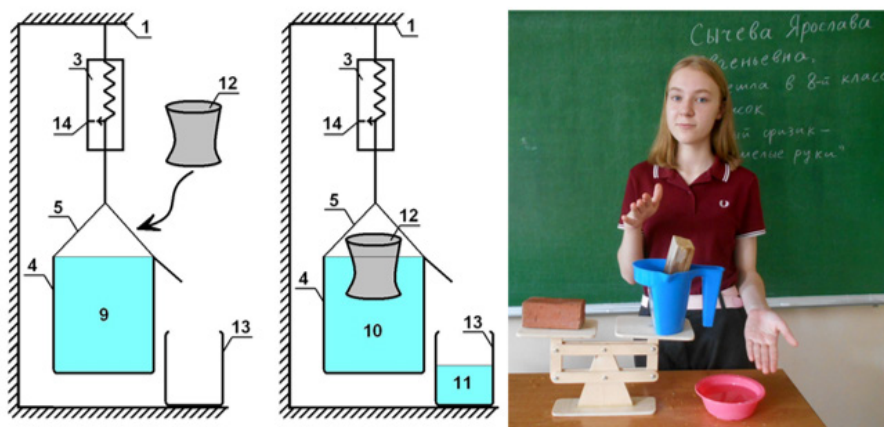


Рис. 3. Новый прибор для демонстрации закона Архимеда

На рис.3 справа показан новый прибор во время школьного занятия с самодельными весами Роберваля в качестве динамометра.

Таким образом, цель работы достигнута. В новом приборе и новой методике только одно действие – опустить всплывающий брусок в воду и показать на прежнюю отметку на динамометре. Опыт можно проводить, не прерывая объяснения материала во время занятия.

Снят [видеоролик](#) с новой установкой и пояснениями по новой методике проведения опыта [3]. Подана заявка на патент на полезную модель [4].

Литература

1. Кечеджянц О. Циолковский (Жизнь и творческая деятельность). Библиотека красноармейца. Воениздат, 1940. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.tsioolkovsky.org/>

- wp-content/uploads/2024/08/338-tsiolkovsky-kechedzhyan-biblioteka-krasnoarmeitsa-1940.pdf (дата обращения: 01.06.2025).
2. Фалеев Г.И., Перышкин А.В. Физика. Учебник для средней школы. Часть первая. М.: УЧПЕДГИЗ, 1933.
 3. Ярослав Сычева. Закон Архимеда. [Электронный ресурс]. URL: <https://rutube.ru/video/d3b164572b40cfbecd94aaaea3b91121/> (дата обращения: 01.06.2025).
 4. Сычева Я.Е. Демонстрационная установка для изучения закона Архимеда. Заявка на патент на полезную модель № 2025102343 от 04.02.2025.

ИССЛЕДОВАНИЕ УРОВНЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВАКЦИНАЦИИ ОТ ГРИППА

Трескинская П.Д. (polinadtreskinskaya@icloud.com),

Тимовская А.Д. (anya48412@xmail.ru)

Научный руководитель: Ухабова Е.В. (uchabovae@gym1527.ru)

ГБОУ «Школа № 1527», г. Москва

Аннотация

Несмотря на серьезные последствия для здоровья, вызванные гриппом, многие люди продолжают проявлять скептицизм по поводу вакцинации против этого заболевания. В проекте создана математическая модель, демонстрирующая эффективность вакцинации против гриппа в Москве и Московской области. Также было получено более обширное представление об эффективности вакцины от гриппа и прослеживании статистики заболевания гриппом, представленном в виде математической модели. Интересной деталью исследования стало изучение статистики, сбор данных и вычисление количества заболевших вирусом в зависимости от количества вакцинированных.

Целью исследования является определение уровня эффективности вакцинации против гриппа в Москве и Московской области.

Задачи исследования:

1. Изучить литературу по теме исследования.
2. Разработать математическую модель влияния вакцины против гриппа на иммунитет человека в Москве и Московской области.
3. Провести опрос среди учащихся и учителей нашей школы на предмет вакцинации от гриппа и заболевания им.
4. Проанализировать результаты опроса, сравнить показатели заболеваемости в школе с показателями вакцинации и заболеваемости в Москве.

Как показывает история развития медицины, вакцинация помогла человечеству преодолеть массовые эпидемии, справиться с некоторыми инфекциями. Но в последние десятилетия наблюдается рост антивакцинаторских настроений, основанных на дезинформации и недоверии к медицине. И на данный момент у людей возникают вопросы: «Будет ли каждая новая вакцина эффективной?». На примере исследования статистических данных в Москве и Московской области в 2023 году мы провели анализ уровня эффективности вакцины от гриппа.

На начальном этапе исследования был сделан акцент на анализ имеющейся информации из разных источников (рис. 1).

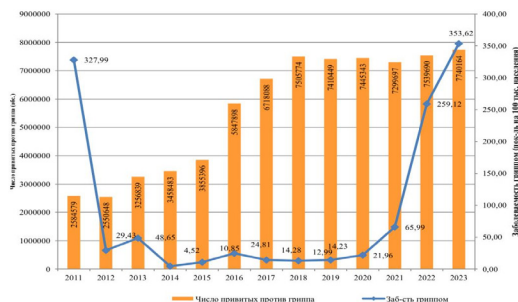


Рис. 1. Заболеваемость гриппом и число вакцинированных против гриппа за период с 2011 по 2023 гг. в г. Москве

Диаграмма демонстрирует постоянный рост числа привитых от гриппа. Вместе с тем отмечается рост заболеваемости в период с 2020 года по 2023 год (рис. 2).

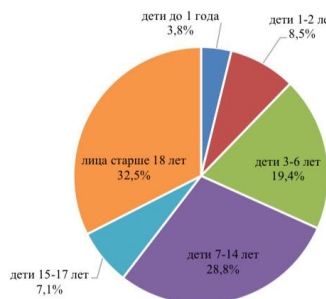


Рис. 2. Распределение случаев заболевания гриппом в разных возрастных группах в городе Москве в 2023 г.

Случаи заболевания только гриппом среди разных возрастных групп отражены в диаграмме. Можно заметить, что большая доля случаев пришлась на детей до 17 лет (67,5%), среди которых также большее число случаев было зарегистрировано в группе детей 3-6 лет (19,4%) и 7-14 лет (28,8%). Наибольший показатель заболеваемости только гриппом также отмечается в группе детей 3-6 лет (1574,56 на 100 тыс. населения). Если же рассматривать распределение случаев заболевания как гриппом, так и ОРВИ по возрастным группам, то большая доля зарегистрированных случаев приходится на лиц старше 18 лет (58,3% от общего количества заболевших).

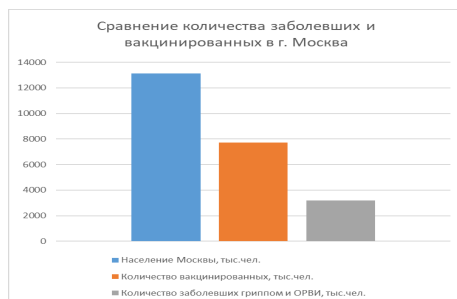


Рис. 3. Сравнение количества заболевших и привитого населения в 2023г. в г. Москве

Можно заметить, что число вакцинированного населения почти вдвое превышает количество людей, у которых было зафиксированы симптомы гриппа и ОРВИ. По данным, опубликованным в Государственном докладе «О состоянии санитарноэпидемиологического благополучия населения в городе Москве в 2023 году», при подготовке к эпидемическому сезону 2023-2024 годов по гриппу и ОРВИ проводилась активная кампания по вакцинации населения Москвы. В эпидемический сезон 2023-2024 годов привито более 7 млн. человек, охват населения составил 61,1%, что обеспечивает достаточную иммунную защиту населения г. Москвы против гриппа [6].

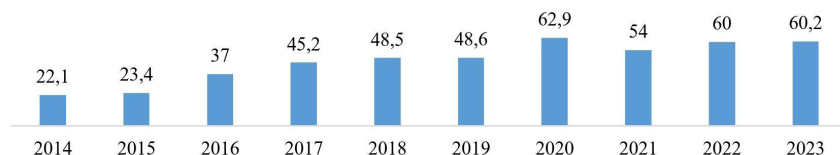


Рис. 4. Охват населения прививками против гриппа населения Московской области, %

Согласно информации, представленной в Государственном докладе “О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Московской области в 2023 году”, всего в 2023 году зарегистрировано 1 284 136 случаев ОРВИ и гриппа (показатель составил 16 536,9 на 100 тыс. нас.). При подготовке к эпидсезону 2023-2024 годов против гриппа было вакцинировано 4 669 855 человек, что составило 60,2% от населения [7].

Исследования показывают, что, учитывая количество переболевшего и вакцинированного населения рекомендованными вакцинами от гриппа различных производителей, коэффициент эффективности составил около 60% [8].

Коэффициент эффективности характеризует удельный вес лиц из числа привитых, защиту которых от инфекции обеспечила именно вакцинация данным препаратом.

Формула расчета:

$$КЭ = ((B - A)/B) \times 100, \quad (1)$$

где КЭ – коэффициент эффективности (%);

А – заболеваемость привитых лиц;

В – заболеваемость непривитых лиц.

Коэффициент эффективности – наиболее предпочтительный показатель, поскольку показывает только эффект вакцинации, без влияния других профилактических факторов, которые могут иметь место в контрольной и опытной группах.

Таким образом, применение математического моделирования для отражения эффективности вакцинации против гриппа в Москве и Московской области дает основание заявить, что систематическая вакцинация населения значительно снижает уровень заболеваемости, а также способствует формированию коллективного иммунитета.

В нашей школе активно проводится работа по профилактике гриппа, ежегодная кампания по вакцинации сотрудников и учеников школы против гриппа.

С целью изучения отношения сотрудников и учеников 5-11 классов к вакцинации нами был проведен опрос в январе 2025 года в Школе №1527.

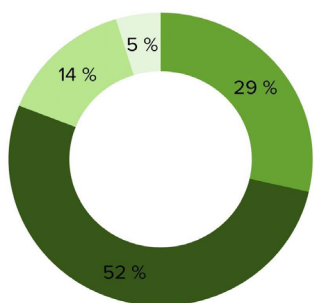
Вы вакцинивались от гриппа в 2024 году?

Варианты ответа: да, нет.

Болели ли вы гриппом в 2024 году?

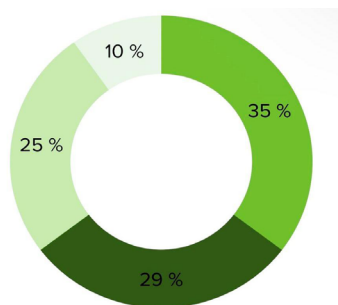
Варианты ответа: да, нет.

Были получены следующие данные.



● Не вакцинировались и не болели
 ● Вакцинировались и не болели
 ● Не вакцинировались и болели
 ● Вакцинировались и болели

Рис. 5. Результаты опроса учителей



● Не вакцинировались и не болели
 ● Вакцинировались и не болели
 ● Не вакцинировались и болели
 ● Вакцинировались и болели

Рис. 6. Результаты опроса учащихся

По данным диаграмм мы можем заметить, что:

- учителя вакцинируются чаще, чем обучающиеся;
- среди опрошенных учителей процент заболеваемости тех, кто был вакцинирован и при этом заболел, ниже, чем среди учеников;
- тех, кто вакцинировался и не болел среди учителей в 1,8 раза больше, чем среди обучающихся;
- учителей, которые не вакцинировались и болели меньше, чем учеников этой же группы.

Из анализа результатов опроса мы можем сделать вывод, что в той группе опрошенного населения, в которой больше людей вакцинировались от инфекционного заболевания, риск заболеть им гораздо меньше по сравнению с другой группой, где привито меньше людей.

На основании используемой выше формулы (1) сравним коэффициент эффективности в нашей школе со средними показателями, полученными по опросу в нашей школе:

$A = 16$ (заболеваемость привитых лиц)

$B = 42$ (заболеваемость непривитых лиц)

Теперь подставим значения в формулу (1):

$$КЭ = ((42 - 16)/42) \times 100 \approx 61.90\%$$

Уровень эффективности соответствует показателям среднего уровня эффективности вакцины по региону. Это может говорить о качественной профилактике гриппа в нашей школе, высоком уровне ответственности учащихся и учителей, а также возможном снижении уровня заболеваемости гриппом в последующем эпидемическом сезоне.

Анализ полученных данных подтвердил необходимость повышения уровня информированности населения о важности вакцинации против гриппа. Проведенное исследование показало высокую значимость вакцинации против гриппа как одного из ключевых факторов профилактики инфекционных заболеваний

Литература

1. Вакцина [Электронный ресурс]. URL: <https://ru.m.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B0%D0%BA%D1%86%D0%B8%D0%BD%D0%B0> (дата обращения: 06.02.2025).
2. Григорьев А.И. История гриппа: от первых описаний до современных методов борьбы - 2-е изд. М.: Наука, 2005. 354 с.
3. Грипп [Электронный ресурс]. URL: <https://ru.m.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D1%80%D0%B8%D0%BF%D0%BF> (дата обращения: 08.02.2025).
4. Ерофеева М.К., Стукова М.А., Шахланская Е.В. и др. Оценка профилактической эффективности гриппозных вакцин // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. 2021. №5.
5. Киселев О.И. Грипп: эпидемиология, диагностика, лечение. М.: ООО «Издательство «Медицинское информационное агентство», 2012. 490 с.
6. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения городе Москве в 2023 году: Государственный доклад. М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2024. 213 с.
7. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Московской области в 2023 году: Государственный доклад. Мытищи: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2024. 180 с.
8. Полибин Р.В., Салтыкова Т.С., Поздняков А.А. и др. Оценка эпидемиологической эффективности четырехвалентной инактивированной расщепленной вакцины против гриппа в эпидсезон 2023-2024 годов // Эпидемиология и Вакцинопрофилактика. 2024. №23(6). С. 104-113.
9. Сергеев В.А. Вирусы и вирусные вакцины. 1-е изд. М.: Библионика, 2007. 524 с.
10. Тимофеева Н.В. Развитие вакцинологии в России: от оспы до гриппа. 1-е изд. Екатеринбург: УралГУФК, 2021. 598 с.

Основы программирования

ВИКТОРИНА ПО ДЕТАЛЯМ КОНСТРУКТОРА LEGO WEDO 2.0 С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

Бахарев К.Е. (kirillbaxa@mail.ru)

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

МБУ ДО «Центр внешкольной работы "Малая Академия"»

г. Рубцовск, Алтайский край

Аннотация

«Машинное обучение – это наука, которая изучает компьютерные алгоритмы, автоматически улучшающиеся во время работы» (Michel, 1996).

В окружающем нас мире происходит невероятный технологический прорыв. И название ему – машинное обучение.

Мы живем в эпоху алгоритмов. Сегодня алгоритмы проникли во все уголки нашей жизни. Технология машинного обучения открывает широкие возможности для автоматизации, компьютеры учатся видеть текст, обрабатывают огромные массивы данных, упрощая жизнь людям. Алгоритмы нашли себе место в мобильных телефонах и ноутбуках, в автомобилях, квартирах, бытовой технике, игрушках и многом другом. Я заинтересовался машинным обучением, так как это самая востребованная технология настоящего и близкого обозримого будущего.

Многие люди опасаются данной технологии, утверждая, что машинное обучение опасно и из-за него в будущем может произойти повторения сюжета некоторой научной фантастики – захват человечества искусственным интеллектом. В связи с тем, что в России, как и во всем остальном мире, чрезвычайно востребовано машинное обучение, знание принципов машинного обучения и программирования, для выбора будущей профессии, является актуальным.

Проблема. Многие дети теряют интерес к изучению деталей и принципов работы роботов-конструкторов, что снижает эффективность образовательного процесса и ограничивает возможности развития технического творчества и инженерного мышления.

Для решения данной проблемы предлагается разработка программы интерактивной викторины, направленной на повышение интереса учеников к обучению и проверке знаний деталей LEGO WeDo 2.0 посредством применения машинного обучения.

Цель проекта: создать интерактивную викторину, направленную на развитие знаний учащихся о деталях конструктора LEGO WeDo 2.0, используя возможности среды программирования PictoBlox и технологии машинного обучения.

Задачи проекта:

1. Создание базы данных деталей LEGO WeDo 2.0
2. Обучение модели машинного обучения на распознавание деталей конструктора LEGO WeDo 2.0.
3. Разработка программы викторины в PictoBlox
4. Подключить искусственный интеллект на распознавание деталей конструктора LEGO WeDo 2.0
5. Тестирование и отладка программы

Объект исследования: процесс обучения и проверки знаний учащихся о деталях конструктора LEGO WeDo 2.0 посредством использования технологий машинного обучения.

Предмет исследования: программный код среды программирования Scratch, осуществляющий распознавание детали конструктора в среде Pictoblox.

Гипотеза: использование технологий машинного обучения и визуальной среды программирования, таких как PictoBlox и Tichebai Machine, значительно повышает интерес и мотивацию учащихся к изучению деталей конструктора LEGO WeDo 2.0, способствует лучшему запоминанию и узнаванию элементов набора, а также развивает аналитические способности и креативное мышление.

Методы: изучение источников, анкетирование, анализ, формализация.

В связи с тем, что в России, как и во всем остальном мире, чрезвычайно востребовано машинное обучение, знание принципов машинного обучения и программирования для выбора будущей профессии является актуальным.

По опубликованным данным, в США в 2018 году имелся дефицит специалистов по машинному обучению в 140 -190 тысяч человек. О нашей стране такие сведения не публиковались.

Машинное обучение – подраздел искусственного интеллекта, изучающий создание алгоритмов, способных к самообучению. Существует два типа машинного обучения: индуктивное обучение, которое основано на анализе данных и выявлении общих закономерностей, и дедуктивное обучение, при котором знания экспертов переносятся в компьютер в виде базы данных. Для машинного обучения требуется две вещи: данные, на которых будет обучаться алгоритм, и цель, которой требуется достичь.

Большую часть задач машинного обучения можно разделить на обучение с учителем (supervised learning) и обучение без учителя (unsupervised learning). Под «учителем» понимается сама идея вмешательства человека в обработку данных. При обучении с учителем у нас есть данные, на основании которых нужно что-то предсказать, и некоторые гипотезы.

Попытки создания искусственного интеллекта и управления им активно предпринимались в 40-х годах прошлого века:

- В 1943 году Уоррен Мак-Калок и Уолтер Питтс формализовали понятие нейронной сети и представили его в виде электрической цепи.
- В 1948 году Норберт Винер опубликовал книгу о кибернетике, основной идеей которой было представление сложных биологических процессов математическими моделями.
- В 1949 Дональд Хебб предложил первый алгоритм обучения.

Истинная история машинного обучения, как и многое другое в искусственном интеллекте, началась с многообещающих работ в 1950-х – 1960-х годах, а затем последовал длительный период накопления знаний, известный как «зима искусственного интеллекта». В самые последние годы наблюдается взрывной интерес главным образом к одному из направлений – глубинному, или глубокому обучению (deep learning).

Первопроходцами машинного обучения были Артур Сэмюэль, Джозеф Вейцбаум и Фрэнк Розенблатт, в 1958 году создавший однослойный перцептрон, первую искусственную нейронную сеть, его разработка обрела известность в распознавании образов и прогнозировании погоды. Первый получил широкую известность созданием в 1952 году самообучающейся программы Checkers-playing, умевшей, как следует из названия, играть в шашки.

В 2017 году компания Яндекс открыла для использования в свободном доступе свою систему машинного обучения – CatBoost. На сегодняшний день ей может воспользоваться любой желающий, на данный момент ее применяют внутри самой компании для ранжирования поисковой выдачи. Также данную систему используют в анализе данных Большого адронного коллайдера.

Вся история машинного обучения и уровень современных достижений в этой области подтверждает справедливость рассматриваемой гипотезы о том, что машинное обучение не станет причиной порабощения человечества искусственным интеллектом.

В данный момент в компании «Яндекс» используют машинное обучение для выдачи наиболее релевантных результатов в поисковой системе, при переводе текстов с иностранных языков, с целью «очеловечивания» перевода. В данной компании машинное обучение применяют в программе «Алиса», для распознавания запросов пользователя и общения с ним. Также в «Яндексе» машинное обучение используется в компьютерном зрении, Яндекс музыке, картах (для прокладывания наиболее выгодного маршрута). [4]

Машинное обучение используется в антивирусных программах для анализа файлов и нахождения среди них компьютерных вирусов, с этой целью применяются «деревья принятия решений» и метод локально-чувствительного хеширования [5]

Так же машинное обучение применяется в следующем спектре приложений:

- распознавание речи;
- распознавание жестов;
- распознавание рукописного ввода;
- распознавание образов;
- обнаружение спама;
- создание музыки;
- определение эмоционального окраса сообщения.
- подбор персональной музыки, новостей, фильмов и рекламы для пользователя

Благодаря постоянному совершенствованию сфера использований машинного обучения расширяется. Информатизация ведет к накоплению колоссальных объемов данных. Возникающие в процессе накопления знаний задачи прогнозирования, принятия решений и управления физически не могут быть решены человеком, что и привело к развитию машинного обучения.

Отсюда можно сделать вывод, что при повышении уровня компьютеризации деятельности человеческого общества ему требуется помощник – хорошо и грамотно запрограммированная (обученная) машина для быстрой и качественной обработки данных, объем которых все более растет. Машина - помощник, вспомогательное устройство, а не конкурент.

Практическая часть

Вся работа распределена на этапы:

1 этап: Подборка базы деталей Lego Wedo 2.0.

2 этап. Выполнить машинное обучение на распознавание деталей Lego Wedo 2.0.

3 этап работы: Приложение для кодирования искусственного интеллекта – PictoBlox.

Индийский проект STEMpedia по программированию, они внесли в Scratch: Machine Learning Машинное обучение и Artificial Intelligence Искусственный интеллект и другие возможности. Разработчики постарались и теперь ИИ и МО доступны детям. PictoBlox – это образовательное приложение для начинающих изучать программирование школьников.

Расширенные возможности взаимодействия с оборудованием и новыми технологиями:

- робототехника;
- искусственный интеллект;
- машинное обучение.

Подключить машинное обучение. На рис.1.представлен скриншот дополнения Машинное обучение.



Рис. 1. Среда Pictoblox. Подключение машинного обучения

После выбора машинного обучения из дополнительных возможностей среды Pictoblox, переход на платформу Teachable Machine, и обучаем машину распознавать деталей Lego Wedo 2.0. Создаем классы деталей.

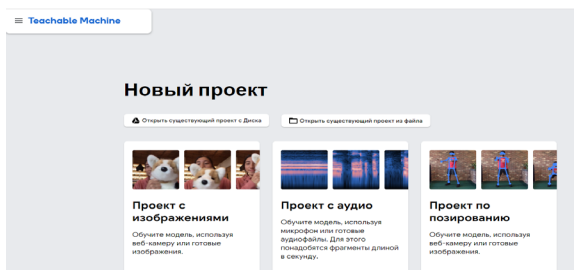


Рис. 2. Платформа для машинного обучения

4 этап работы: Отладка работы программы в целом.

Программа запускается по флажку. На титульном листе кнопка Старт, для перехода на проект. В процессе отладки необходимо было выполнить взаимодействие всех спрайтов.

5 этап работы: тестирование, выявление возможных недостатков.

Проделав такую работу была создана интерактивная викторина, направленная на развитие знаний, учащихся о деталях конструктора Lego Wedo 2.0, используя возможности среды программирования PictoBlox и технологии машинного обучения.

Вывод

Проект показал успешное применение технологий машинного обучения и визуальной среды программирования для создания образовательной викторины по деталям LEGO Wedo 2.0. Использование платформы Tichebal Machine позволило эффективно обучить модель распознаванию деталей, что обеспечило высокую точность определения элементов конструктора. Программа, написанная в PictoBlox, сделала процесс обучения увлекательным и доступным для учащихся, стимулируя их интерес к техническим наукам и робототехнике. Интерактивная форма викторины помогла улучшить навыки анализа и идентификации деталей, а также способствовала развитию логического мышления и внимания. Таким образом, проект продемонстрировал потенциал использования современных технологий в образовательных целях, повышая уровень вовлеченности и мотивации учащихся.

Литература

1. Scratch – язык программирования для детей [Электронный ресурс] // Онлайн школа Skysmart. 2025. URL: <https://skysmart.ru/articles/programming/yazyk-programmirovaniya-scratch>.
2. Голиков Д. Scratch для юных программистов. СПб: БХВ-Петербург, 2020.
3. Зими́на К.И. Положительное влияние компьютерных игр на развитие подростков // Современная психология: материалы II Междуна. науч. конф. (г. Пермь, июль 2014 г.). Пермь: Меркурий, 2014. [Электронный ресурс]. URL: <https://moluch.ru/conf/psy/archive/111/5899/>.
4. Патаракин Е. Руководство для пользователя среды Scratch. [Электронный ресурс]. URL: http://www.supercode.ru/download/scratch_by_patarakin.pdf.
5. Шапошникова С. Введение в Scratch. [Электронный ресурс]. URL: http://window.edu.ru/resource/056/78056/files/scratch_lessons.pdf.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ПО ТЕМЕ «КООРДИНАТНАЯ ПЛОСКОСТЬ»

Бояров А.В. (Tvinkwott25@yandex.ru)

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

МБУ ДО «Центр внешкольной работы "Малая Академия"»

г. Рубцовск, Алтайский край

Аннотация

Ученикам младших классов сложно разобраться с понятием «координатная плоскость», особенно когда они начинают изучать основы программирования на Scratch. Актуально создать учебно-методический комплекс (УМК), который поможет учащимся лучше понять и усвоить понятие «координатная плоскость». Комплекс включает элементы геймификации и доступен на онлайн-платформе, что позволит ученикам активно применять свои знания на практике при создании проектов на Scratch.

Цель: создать учебно-методический комплекс по теме «Координатная плоскость», на онлайн-платформе, использовать возможности среды PictoBlox и дополнения «Обнаружение человеческого тела».

Задачи:

1. Изучить возможности платформы Stepik.
2. Изучить основные возможности координатной плоскости в среде Scratch.
3. Создать анимированные персонажи в среде программирования Scratch.
4. Подключить искусственный интеллект. Дополнение «Обнаружение человеческого тела».
5. Разработать дидактическое пособие «Занимательный коврик «Координатная плоскость».
6. Разработать дидактическое устройство «Линейка».
7. Сконструировать робота конструктор Apitor.
8. Главные персонажи проекта представлены на рис. 1-2.

Дидактическое пособие «Занимательный коврик «Координатная плоскость»

Цель: развить интерес к изучению темы «Координатная плоскость» детей младшего школьного возраста через организацию напольных игр математического содержания с использованием нестандартного оборудования.



Рис. 1. Крокодил Гена

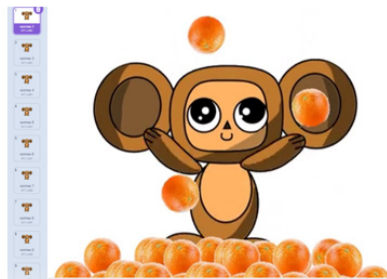


Рис. 2. Чебурашка

Передвижная управляемая платформа «Чебурашка». Программируемый конструктор Arpitro SuperBot (рис. 3-4).

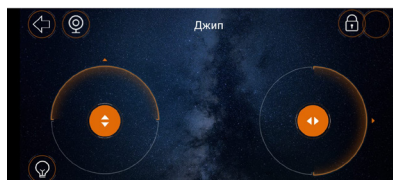


Рис. 3. Приложение ArpitroRobot



Рис. 4. Игровое поле
«Координатная плоскость»

Вариации напольных игр с использованием игрового пособия «Занимательный коврик»

Задание 1. Игра отведи робота в указанную координату (по заданию на карточке)

Задание 2. Назови координату по предметам, лежащим на игровом коврике

Задание 3. Игра отведи робота в указанную четверть (I, II, III, IV)

Задание 4. Назови координатную четверть, в которой лежит апельсин

Задание 5. Игра Отведи робота к оси абсцисс

Задание 6. Игра Отведи робота к оси ординат

Задание 7. Игра Отведи робота к отрицательным числам на оси абсцисс

Задание 8. Игра Отведи робота к отрицательным числам на оси ординат

Демонстрация проекта. Анкетирование

В анкетировании участвовало около 26 учащихся.

Анкета:

1. Понравилось ли вам использовать мини курс?

да-88%, нет-12%.

2. Какие положительные стороны вы можете назвать в использовании мини курса?

Ответы: много анимации; интересно работать с мини курсом, удобен в использовании, современно.

3. Хотели бы вы, чтобы все бумажные учебники были заменены на электронными?

Да – 69%, нет: 23%, не знаю – 8%.

Выводы

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 игрового учебно-методического комплекса, 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.

Учебно-методический комплекс предлагает структурированный и интерактивный подход к изучению координатной плоскости, что способствует более эффективному и захватывающему обучению для учащихся начальной школы.

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, 2018. 192 с.
3. Успенский Э.Н. Крокодил Гена и его друзья.
4. Сайт «Память народа» страница Боярова Леонида Григорьевича [Электронный ресурс]. URL: <https://clck.ru/3LqSXH>.
5. Stepik [Электронный ресурс]. URL: <https://welcome.stepik.org/ru>.

КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СОЛДАТСКАЯ КАША

Зарубин П.А. (poleksa26@mail.ru)

Научный руководитель: Полякова В.А.

МОУ «Лицей № 5 им. Ю.А. Гагарина Центрального района Волгограда»

г. Волгоград

Аннотация

В работе рассматриваются вопросы использования компьютерных технологий и электронных таблиц для расчета рациона солдатского питания. Обсуждается роль калорий в солдатской каше и жизни современного человека и особенности их расчета с помощью электронных таблиц. Представлен опыт проведения исследовательского проекта с учащимися начальной школы.

Мой родной город герой-Волгоград бережно хранит память о героях Сталинградской

битвы во второй мировой войне и ценит современных героев на специальной военной операции. Участвуя в акциях для наших бойцов, я задумался о роли калорий и питания для наших защитников. Питание воинов должно быть сбалансированным, рациональным и давать много энергии нашим бойцам. На уроках «Окружающий мир» мы узнали том, что такое калории, которые являются энергией, получаемой от пищи. Калорийные каши составляют основу питания российского солдата, поскольку обеспечивают его организм необходимыми макро и микроэлементами для поддержания активного образа жизни. У военнослужащих высокие нагрузки, и поэтому рацион солдат отличается от рациона молодых мужчин. Очень важно правильно рассчитать калорийность солдатской каши, чтобы наиболее рационально и правильно кормить солдат. Оказывается, современные компьютерные технологии позволяют упростить процесс расчета калорий и приготовления солдатской каши. Поэтому я решил подготовить проект, в котором можно узнать подробнее о роли калорий в жизни человека и о том, как рассчитать с помощью электронных таблиц количество калорий для солдатской каши, попробовать самому приготовить такую кашу и поделиться результатами проекта с моими одноклассниками.

Цель проекта: проанализировать роль калорий в солдатской каше, рассчитать их количество с помощью электронных таблиц и на основе расчетов приготовить солдатскую кашу.

Объект исследования: компьютерные технологии.

Предмет исследования: использование электронных таблиц при расчете калорий для солдатской каши.

Основной вопрос проекта: как компьютерные технологии могут помочь рассчитать количество калорий для солдатской каши и оптимизировать ее приготовление?

Гипотеза: для приготовления каши и расчета калорий нужно заполнять много таблиц и проводить вычисления, оптимизировать эту работу могут помочь электронные таблицы.

Задачи проекта:

1. Проанализировать роль и значение калорий в жизни людей и современных солдат.
2. Провести опрос среди одноклассников о роли калорий и солдатской каши для наших защитников на СВО.
3. Уточнить, какие бывают рецепты приготовлений калорийной каши и какие рецепты наиболее оптимальны для современных солдат.
4. Узнать какие бывают программы для создания электронных таблиц и расчета калорий для солдатской каши.
5. Рассчитать калории для солдатской каши с использованием электронных таблиц и на основе расчетов приготовить солдатскую кашу.
6. Сделать выводы.

Методы исследования: анализ литературы и других источников информации; наблюдение; опрос родителей и поваров в школьной столовой; анкетирование одноклассников; изучение возможностей онлайн-таблиц; проведение эксперимента по расчету калорий в онлайн-таблицах и приготовление солдатской каши; обработка результатов.

Калории – это единицы измерения энергии. Мы получаем калории из пищи, которую едим. Каждый продукт содержит разное количество калорий. Например, фрукты и овощи обычно имеют меньше калорий, чем чипсы или сладости. Это связано с тем, что, во-первых, много воды и клетчатки, а во-вторых – сахара и жиров. Благодаря калориям наш организм получает энергию для работы. Мы нуждаемся в калориях для того, чтобы двигаться, учиться, играть и

просто жить. Без них наш организм не сможет функционировать [2].

Важно понимать, что калории нужны каждому из нас, но их количество может быть разным. Например, ребенку, который много играет на улице, нужно больше калорий, чем пожилому человеку, который ведет сидячий образ жизни. Поэтому каждый должен знать, сколько калорий ему нужно в день. Для этого существуют специальные таблицы и калькуляторы, которые помогают подсчитать необходимое количество калорий в зависимости от возраста, роста, веса и уровня активности.

Существует много источников калорий. Самыми полезными считаются фрукты, овощи, орехи и цельнозерновые продукты. Они не только дают нам калории, но и содержат витамины и минералы, необходимые для здоровья. Молочные продукты, мясо и рыба также являются хорошими источниками калорий и белка. А вот сладости и фастфуд лучше есть реже, потому что они могут содержать много пустых калорий, которые не приносят пользы организму.

Еще один важный аспект – это баланс калорий. Если мы потребляем больше калорий, чем тратим, то начинаем накапливать лишний вес. Это может привести к различным заболеваниям, как, например, диабет или болезни сердца. С другой стороны, если мы едим слишком мало, то можем стать слабыми и больными. Поэтому очень важно следить за своим питанием и заниматься физической активностью. Чтобы оставаться здоровыми и энергичными, нужно не только знать, сколько калорий нам нужно, но и уметь их правильно распределять в течение дня [6].

Питание человека и его здоровье неразрывно связаны. Питание влияет на здоровье потому, что строительство всех без исключения клеток нашего тела зависит от питания. Питание предоставляет организму строительные материалы для клеток внутренних органов, мышц, кожи, волос, ногтей, крови и других биологических жидкостей, а также микро- и макроэлементы, участвующие в обмене веществ и построении, и работе иммунной и гормональной систем [6].

Всем известно, как уважали солдаты Петра I, и, надо сказать, было за что. Именно царь-реформатору принадлежит инициатива создания продовольственной службы России. Солдату Петровских времен на войне в день полагалось съедать в сутки: 210 г круп (овсянка, гречка, пшено и т.д. – в виде каш), 420 г мяса (говядина и свинина вареные), 125 г водки, больше литра пива [3, 4]. Отдельного упоминания достойна работа по снабжению армии продовольствием во время Великой Отечественной войны, когда страна делила с фронтом последнюю краюху. В солдатском рационе тогда впервые появились рыба и растительное масло, заметно повысилась доля картофеля и овощей. По количеству калорий – около 3700 ккал – солдатская еда сравнивалась с той пищей, которую рядовые царской армии принимали еще в Первую мировую. В 1993–1994 годах воины уже Российской армии перешли на новый паек, который включал в себя соки и молоко, со временем он стал включать в себя больше мяса и рыбы. Итак, нынешний суточный рацион питания солдата выглядит следующим образом. Завтрак: каша или макароны с мясом, хлеб, соль, специи, сахар, сливочное масло, чай. Обед: салат из овощей; первое блюдо – щи, борщ или суп; второе – мясо тушеное, котлеты с кашей или плов; кисель, компот, молоко или сок. Ужин: жареная рыба с картофелем либо молочная каша. Общее количество энергии, получаемой воином во время еды, должно составлять в сутки не меньше 4260 килокалорий. При трехразовом питании эти калории распределяются так: 30–35% приходится на завтрак, 40–45% на обед и 20–30% на ужин. В весенне-летний период солдатам, кроме того, выдаются поливитамины, что должно поддерживать на высоком уровне иммунитет к разного рода заболеваниям [3].

Примечательно, что эти 4260 солдатских килокалорий – в полтора раза больше, чем наличествует в тарелке среднестатистического россиянина. Питание военнослужащих в

зоне проведения специальной военной операции в полевых условиях в отличие от условий стационарного размещения питание имеет следующие особенности. Вместо одной кухни-столовой на часть или несколько подразделений развертываются полевые кухни из расчета одна на роту. Отдельные группы военнослужащих, находящиеся в отрыве от подразделений, готовят себе пищу сами. Питание становится децентрализованным – по подразделениям, группам или может быть даже индивидуальным. Для приготовления пищи используют полевые кухни с минимальным количеством кухонных принадлежностей и инвентаря. За питание в районе СВО отвечают подразделения материально-технического обеспечения (МТО).

Горячую еду и хлеб готовят недалеко от места дислокации российских войск – на полевых пунктах продовольственного обеспечения. Повара строго выдерживают технологии приготовления и стараются разнообразить рацион военнослужащих. Нормируется даже количество соли и сахара. Всего вариантов суточного рациона семь. В течение недели они варьируются, чтобы блюда в меню не повторялись. Если же военнослужащие находятся на задании, они получают так называемый сухпак – он тоже существует в семи вариациях. В рацион военных летчиков обязательно входят шоколад и свежие фрукты. Также в меню всегда присутствуют разные виды мяса, супы и салаты из свежих овощей. Если же из-за выполнения заданий летчики пропускают прием пищи, им выдают усиленный сухпак.

По стандарту, общая калорийность солдатского питания должна быть на уровне 4,5 тысяч калорий, что также относится и к сухпайку. Сухпайки могут отличаться по составу. Обычно включают в себя мясные или растительные консервы, фруктовый концентрат, напиток (например, сухой, молочный), и что-то еще калорийное, типа шоколада или пасты. Сухпак выручает в случаях, когда военнослужащие находятся в отрыве от основных соединений, и нет возможности обеспечить котловое питание. Тем не менее, основное питание должно быть именно через полевые кухни.

По ходу проекта было решено провести опрос и анкетирование моих одноклассников. Из анкетирования я узнал, что мои одноклассники тоже имеют представление о том, что калории – это энергия, а каша – важная часть правильного питания любого человека. Большинство моих одноклассников любят кашу. Но они слабо представляют роль калорий и солдатской каши в питании наших защитников, бойцов на СВО. 100% моих одноклассников очень хотели попробовать солдатскую кашу.

Был проведен опрос поваров в школьной столовой и оказалось, что в меню обязательно ведется расчет калорий каждого блюда. Фото примеров меню и технологических карт по приготовлению блюд и расчету калорийности представлены в Приложении и презентации к проекту. В расчете калорий поварам помогают электронные таблицы.

Оказывается, в наше время электронные таблицы используются повсеместно. Действительно, вопросы, связанные с обработкой информации в электронных таблицах, занимают важное место в повседневной профессиональной деятельности специалистов, связанных с бухгалтерским и банковским учетом, планированием распределения ресурсов, проектно-сметными работами, инженерно-техническими расчетами, обработкой больших массивов информации, исследованием динамических процессов и др. Электронные таблицы полезны и в быту: для учета семейных доходов и расходов, при расчетах взносов за коммунальные услуги и кредитов, при заполнении налоговой декларации и т. д. Учащиеся могут использовать электронные таблицы в своей учебной деятельности: для решения систем уравнений и построения графиков функций – на уроках математики, для обработки результатов экспериментов – на уроках химии и физики, для визуализации экономических и статистических данных – на уроках экономической географии [1, 5].

Электронная таблица – это работающее в диалоговом режиме приложение, хранящее и обрабатывающее данные в прямоугольных таблицах [5]. Электронная таблица состоит из столбцов и строк. Заголовки столбцов обозначаются буквами или сочетаниями букв (А, В, АВ и т.д.), заголовки строк – числами (1, 2, 3, и далее). Ячейка – место пересечения столбца и строки. Каждая ячейка таблицы имеет свой собственный адрес. Адрес ячейки электронной таблицы составляется из заголовка столбца и заголовка строки, например, А1, В5, Е3. Ячейка, с которой производятся какие-то действия, выделяется рамкой или называется активной.

Электронные таблицы, с которыми работает пользователь в приложении, называются рабочими листами. Можно вводить и изменять данные одновременно на нескольких рабочих листах, а также выполнять вычисления на основе данных из нескольких листов. Документы электронных таблиц могут включать несколько рабочих листов и называются рабочими книгами.

Для расчета калорий можно использовать электронные таблицы, установленные на компьютере (Excel, OpenOffice Calc и др.) или онлайн-таблицы (Google таблицы, Excel Online, Яндекс таблицы и др.). Мне понравились онлайн-таблицы на Яндексе.

Преимущества онлайн-таблиц: бесплатные, общедоступные, простые в использовании, можно настраивать приватность, можно заполнять совместно, не зависят от выбранных операционных систем.

На рисунке 1 представлен результат расчета калорий для солдатской каши и рецепт для ее приготовления.

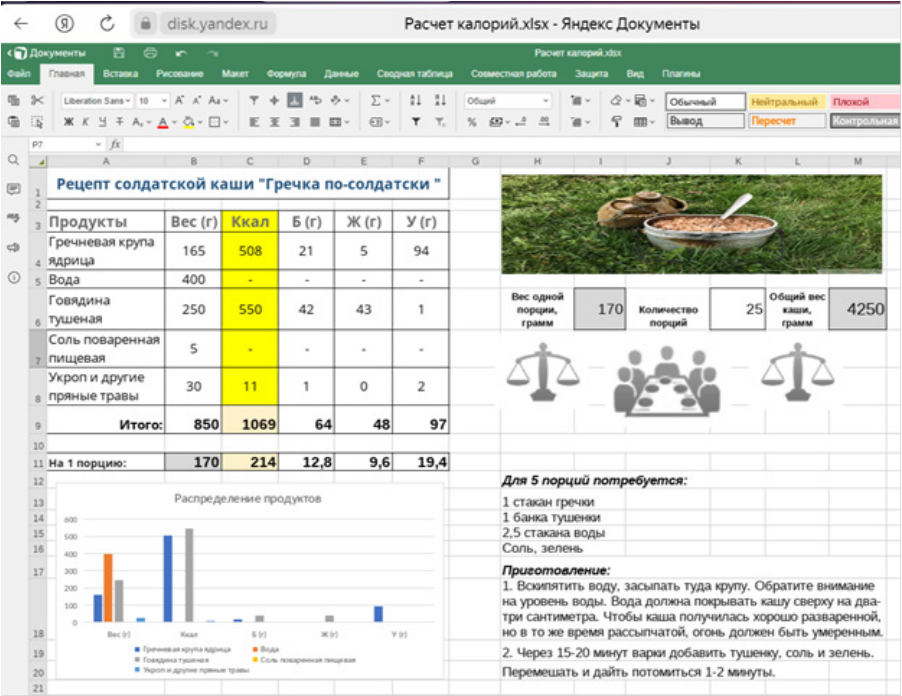


Рис. 1. Расчет калорий для солдатской каши и составление рецепта ее приготовления

На внеклассном мероприятии, посвященном нашим героям на СВО, я угостил моих одноклассников приготовленной по рецепту и моим расчетам солдатской кашей. Моим одноклассникам каша очень понравилась.

Подводя итоги, важно отметить, что организация питания солдат – одно из самых важных дел, так как солдаты тратят много сил и нуждаются в энергии. Солдатская каша из гречки с тушенкой оптимально подходит по калориям и питательным веществам, дает силы нашим бойцам.

По ходу опроса одноклассников и школьных поваров, я выяснил, что калории указываются во всех рецептах и в школьном меню, а составлять меню и таблицы с ингредиентами для блюд помогают электронные таблицы. Гипотеза подтвердилась, так как для приготовления каши и расчета калорий поварам нужно заполнять много таблиц и проводить вычисления, оптимизировать эту работу могут помочь электронные таблицы.

Я ознакомился с основными возможностями бесплатных онлайн-таблиц на Российской платформе Яндекс для расчета калорий (как создавать и сохранять таблиц, делать диаграммы, настраивать необходимые расчеты с использованием формул, добавлять картинки и др.). С помощью них создал таблицу для расчета калорий и компонентов для солдатской каши, научился строить диаграммы, добавлять картинки и текст. Мне очень понравилось работать с электронными таблицами, особенно то, что ими легко делиться и когда работаешь с кем-то совместно сразу видишь изменения в таблице.

Электронные таблицы помогли мне провести опрос одноклассников, так как вопросы для них создавались в таблице. По проведенному исследованию мною была приготовлена солдатская каша, которой я поделился с моими одноклассниками.

Работать над проектом мне очень понравилось, я узнал много нового и полезного. Когда я вырасту, я тоже буду защитником Родины и мне пригодятся знания, полученные в данном проекте.

Литература

1. Босова Л. Л., Куклина И. Д., Мирончи Е. А. Практикум по работе с электронными таблицами в старшей школе // Информатика в школе. 2018. № 10(143). С. 3-24.
2. Правильное питание – залог здоровья, красоты и долголетия : библиогр. указ. лит. / Муницип. бюджет. учреждение культуры «Централиз. библиот. система № 2», Информ.-библиогр. сектор ; сост.: И. В. Киреева, Л. А. Шахраева. Троицкий, 2018. 88 с.
3. Рацион победителя 4260 солдатских килокалорий [Электронный ресурс] // Редакция газеты «Советский спорт», 2025. – Режим доступа: <https://www.sovsport.ru/archive/articles/110914-racion-pobeditelja-4260-soldat-skih-kilokalorij> (дата обращения 11.05.2025).
4. Рецепт Солдатская каша. Калорийность, химический состав и пищевая ценность. [Электронный ресурс] // Мой здоровый рацион, 2009-2025. – Режим доступа: https://health-diet.ru/table_calorie_users/2682858/?ysclid=m6pe26terg319613944 (дата обращения 11.05.2025).
5. Работа с таблицами онлайн [Электронный ресурс] // Азбука курсов, 2025 – Режим доступа: <https://azbukakursov.ru/articles/excel/rabota-s-tablitsami-v-brauzere-excel-online-i-drugie-besplatnye-servisy> (дата обращения 11.05.2025).
6. Формула сбалансированного питания 1:1:4 – что это означает? [Электронный ресурс] // Управление федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по мурманской области, 2025. – Режим доступа: <https://51.rospotrebnadzor.ru/content/809/59947/> (дата обращения 10.05.2025).

РАЗРАБОТКА ОНЛАЙН ОЛИМПИАДЫ ПО SCRATCH-ПРОГРАММИРОВАНИЮ НА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПЛАТФОРМЕ STEPİK

Лесной Е.А. (tnik222@mail.ru)

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

МБУ ДО «Центр внешкольной работы "Малая Академия"»

г. Рубцовск, Алтайский край

Аннотация

Проект направлен на создание и реализацию онлайн олимпиады по основам программирования на платформе Scratch для учащихся начальной школы. Основной целью проекта является развитие интереса школьников к информатике и программированию посредством интерактивных заданий и увлекательных проектов на платформе Stepik.

На образовательном ресурсе Stepik разработан специальный мини-курс, включающий теоретические материалы, практические задания и тесты. Курс позволяет учащимся подготовиться к участию в онлайн олимпиаде, проверить уровень своей подготовленности и освоить базовые принципы программирования на Scratch.

Онлайн олимпиада состоит из двух этапов:

1. Предварительный этап: Учащиеся проходят предварительное тестирование, которое помогает выявить пробелы в знаниях и скорректировать подготовку перед основным этапом.
2. Итоговый этап: После завершения курса участники выполняют финальное задание — проект на Scratch, демонстрирующий их умение применять полученные знания на практике.

Участие в проекте способствует развитию креативного мышления, навыков алгоритмического мышления и способности решать нестандартные задачи, что делает его актуальным и полезным для учеников младших классов. Проект также стимулирует интерес к современным информационным технологиям и мотивирует детей продолжать изучение программирования в будущем.

Развитие дополнительных способов обучения для учащихся, является важной задачей современного школьного образования, ведь именно в этот период дети формируют представление о тех или иных науках, что в последствии влияет на их профессиональный выбор. Каждый ребенок нуждается в индивидуальном подходе: кому-то достаточно прочитать учебник, кому-то нужны устные объяснения, кому-то визуальное представление информации. Задача школы — обучить каждого оптимальным для него способом, чего не может сделать только учитель — учеников много, а он один. Поэтому в помощь образовательному процессу в школе приходят дополнительные источники, в частности — Интернет-ресурсы.

Проблема

Учащиеся испытывают затруднения в понимании основных понятий, связанных с изучением программирования. В школе в начальных классах с основами программирования учащихся не знакомят.

Актуальность

Развитие интернет образования является актуальной в современном мире, поскольку обучение в школе часто бывает недостаточно, для полного усвоения материала школьной программы.

Курс состоит из 15 уроков, на рис.1 представлена структура курса.

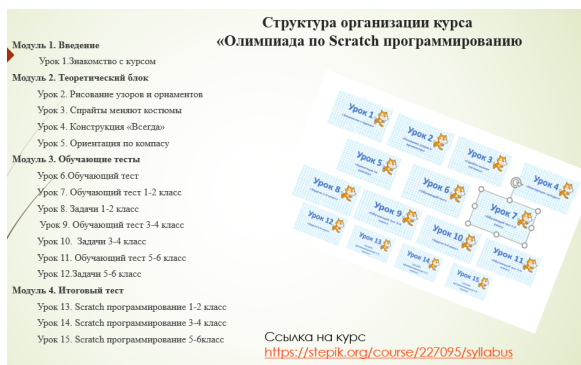


Рис. 1. Структура организации мини курса

Ссылка на курс <https://stepik.org/course/227095/syllabus>.

На рис. 2 представлен QR код для входа на курс.



Рис. 2. QR-код на мини курс

Проект при использовании в творческом объединении Центра внешкольной работы показал свою эффективность в привлечении школьников к изучению программирования. Разработанные задания оказались интересными и доступными для учащихся, что способствовало их вовлечению в процесс обучения.

Олимпиада позволила выявить талантливых школьников, которые проявили высокий уровень знаний и навыков в области программирования. Проект может быть использован в дальнейшем для развития программ по обучению программированию в школах и привлечения большего числа школьников к участию в подобных мероприятиях.

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. Создание онлайн-курсов: подборка конструкторов, которые позволяют это сделать <https://skillbox.ru/media/education/sozдание-onlaynkurosov-podborka-konstruktorov-kotorye-pozvolyayut-eto-sdelat/>.
6. Информационно-образовательная среда «Российская электронная школа». [Электронный ресурс] // URL: <https://resh.edu.ru/>.

УМНАЯ ДОРОГА С ИСКУССТВЕННЫМ ИНТЕЛЛЕКТОМ

Нугаев А.Н. (nuggul@mail.ru)

Научный руководитель: Нугаева Г.Ш.

МОУ «СОШ р.п. Старотимошкино им. Героя Советского Союза Х.С. Богданова»

МО «Барышский район», р.п. Старотимошкино, Ульяновская обл.

Аннотация

Применение ИИ и возможностей ПО Пиктоблокс – оригинальное решение в изучении правил дорожного движения.

Статистика ДТП и количество автомобилей

Ежегодно количество автомобилей в России возрастает на 1,5 миллиона штук. Вместе с этим растет и количество ДТП.

Наибольшее количество дорожно-транспортных происшествий (87,8%) происходит по вине водителя (совершается из-за нарушения Правил дорожного движения водителями транспортных средств). В 16-17 % случаев виноваты пешеходы.

Статистика показывает, что каждые 6 секунд в мире на дороге погибает ребенок. Это 60 детей в час. Чаще всего попадают дети в возрасте от 7 до 14 лет.

Обеспечение безопасности дорожного движения

Обеспечение безопасности дорожного движения – это глобальная проблема.

Для решения проблемы необходимо изучать правила дорожного движения в школе. Это позволяет:

- снизить количество аварий с участием юных пешеходов.
- ориентироваться в различных ситуациях, предугадать возможные опасности и принимать правильное решение.

О правилах дорожного движения, мы говорим на классных часах, но беседы уже не так интересны. Поэтому мне захотелось найти другой подход и изучать правила дорожного движения интересно и увлекательно.

Многие уже с детства мечтают сесть за руль автомобиля. Поэтому если начать изучать правила дорожного движения еще в школе и учиться водить автомобиль с учетом ПДД, то возможно количество аварий станет меньше.

Цели, задачи и гипотеза

Была выдвинута гипотеза, для того, чтобы запомнить ПДД и закрепить знания на практике можно использовать искусственный интеллект.

Цель работы: разработать интерактивную игру для младших школьников в ПО PictoBlox на языке Scratch3, обучающую правилам ДД.

Задачи:

1. Провести опрос учащихся до и после представления результатов работы.
2. Продумать этапы игры:
3. Рассмотреть возможные ситуации на дороге для пешеходов и водителей
4. Составить вопросы для каждого этапа игры
5. Разработать трассы для этапов
6. Исследовать вопрос управления машиной с помощью ИИ.

7. Разработать код игры.
8. Проверить работоспособность игры.
9. Провести доработку игры.

Опрос и его результаты

В начале я провел опрос среди учащихся начальных классов. Были заданы следующие вопросы:

- 1) Можно ли применять искусственный интеллект при изучении ПДД?
- 2) Хотели бы принять участие в игре с применением ИИ при изучении правил дорожного движения?

Были получены следующие результаты.

52% считают, что ИИ можно применять при изучении ПДД.

100% желают поучаствовать в такой игре.

Аналоги

В школе нам предлагают пройти разные квесты и викторины. Если покупать детские автогородки, то это может обойтись от 45000 до полмиллиона.

В процессе прохождения созданной игры участник вспоминает правила ДД как пешеход, учит знаки дорожного движения и нарабатывает опыт управления машиной. Сначала управляет машиной через веб-камеру с помощью рисунка направления движения. После прохождения всех этапов участник получает право на управление машиной через пульт.

Программа создана в ПО Пиктоблок на языке скретч.

В PictoBlox встроены функции ИИ. Я использовал обнаружение и распознавание картинок, распознавание речи, создание параграфов и квизов и машинное обучение.

Рассмотрим подробнее игру.

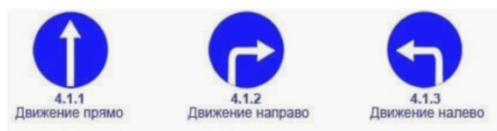
1 этап: рассматриваются ситуации:

1 ситуация как правильно переходить улицу на знаке пешеходный переход. Идет общение с участником игры. Если правильно отвечает на вопрос, то получает 2 байтика. Если неправильно, спрайт говорит правильный ответ.

2 ситуация как правильно переходить улицу на светофоре. Участник игры, когда загорится зеленый сигнал, должен дать команду спрайту: иди. Если участник переводит спрайта на зеленый сигнал светофора, то баллы увеличиваются на 3 (спрайт говорит участнику спасибо), иначе спрайт сам напомнит, что горит зеленый сигнал, просит дать команду иди.

2 этап: Участнику предлагается изучить три знака, дается время 30 секунд (рис.1)

- движение вперед
- поворот направо
- поворот налево.



Знаки 1 группа

Рис. 1.

Потом ему нужно пройти квиз, в котором три вопроса на эти знаки. Результат прохождения квиза участник видит сразу. И он должен результат (количество правильных ответов) вписать в появившемся окне.

После ответа на вопросы он получает право управление машиной по трассе с учетом установленных знаков (рис. 2).

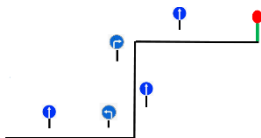


Рис. 2.

Машина обучена с помощью инструмента Teachable Machine. Она движется прямо, если стрелка смотрит вверх.

Поворачивает направо если стрелка направлена вправо.

Поворачивает налево, если стрелка направлена влево.

Здесь нужна помощь учителя. Если машина доедет до светофора, учитель должен сказать отлично, иначе получится в другой раз. Когда учитель скажет отлично, добавляется 5 баллов.

С первого раза не получается, зато знаки поворота запоминаются точно.

3 этап: участнику предлагается изучить шесть знаков (рис. 3).



Рис. 3.

Потом по этим знакам предлагается пройти квиз из трех вопросов. Результат он должен (количество правильных ответов) вписать в появившемся окне.

После он опять получает право управление машиной – по трассе с учетом новых знаков. Он должен найти место для стоянки своего автомобиля (рис. 4).

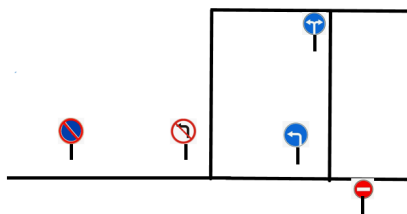


Рис. 4

Когда учитель скажет молодец, байтики увеличатся на 5, если трассу пройти не сможет – «Постарайся в другой раз».

4 этап: На этом этапе участнику предлагается изучить другие знаки (рис. 5).



Рис. 5.

И чтобы заработать еще баллы нужно ответить на вопросы квиза

Подведение итогов игры.

Зачем же набирал участник баллы?

После всех этапов квеста «Умная дорога» он свои заработанные байтики может обменять на право управления машиной через пульт.

1 минута на простой машине – 1 байтик

1 минута на крутой машине – 3 байтика.

А игровое поле можно купить на Wildberries всего за 700 руб. Стоимость моего проекта в пределах 5000 рублей.

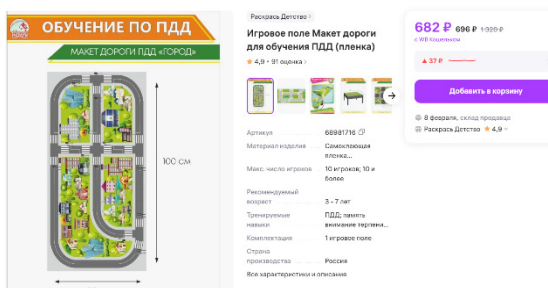


Рис. 6.

Результаты работы

После окончания работ, ребята моего класса попробовали пройти мой квест.

Опрос учащихся показал, что 100% учащихся считают, что ИИ можно использовать при изучении ПДД. Игра вызвала огромный интерес у ребят начальных классов. Заинтересовали и управление машинкой в игре, и каждый хотел заработать как можно больше баллов, чтобы потом погонять машинку по игровому полю

Вывод

В результате проделанной работы гипотеза подтвердилась. Я считаю, что применение ИИ и возможностей ПО Пиктоблок – есть оригинальное решение в изучении правил дорожного движения. Цель работы достигнута: я создал интерактивную игру для обучения правилам ДД и наработки опыта управления машиной. Работа в данном направлении не закончилась, и будут рассмотрены другие дорожные ситуации для изучения ПДД.

КОМАНДНАЯ СТРОКА ОПЕРАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ WINDOWS

Рожков Д.В. (Hieso123@yandex.com)

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

МБУ ДО «Центр внешкольной работы "Малая Академия"»

г. Рубцовск, Алтайский край

Аннотация

Командная строка – это интерфейс взаимодействия пользователя с компьютером, в котором команды вводятся вручную текстом. После ввода команды компьютер обрабатывает ее и выводит результат обратно в виде текста.

До появления современных операционных систем с удобным графическим интерфейсом компьютеры управлялись исключительно через набор специальных команд. Впервые такие интерфейсы появились еще в середине XX века, когда программисты использовали перфокарты и телетайпы для общения с машинами. Позже были созданы специальные оболочки («shell»), позволяющие вводить команды прямо с клавиатуры компьютера. Например, одна из первых популярных оболочек была DOS (Disk Operating System), созданная для персональных компьютеров IBM. Сегодняшняя командная строка Windows – наследник тех старых технологий, адаптированный под современные нужды пользователей.

Таким образом, командная строка является важным инструментом управления компьютером, позволяющим быстро и эффективно решать различные задачи без помощи мыши и графического интерфейса.

Примеры простых действий, выполняемых быстрее через командную строку:

1. Быстрое открытие папки:

Чтобы перейти в нужную директорию, достаточно ввести команду типа `cd C:\Users\ИмяПользователя\Документы`. Это гораздо быстрее, чем искать путь через проводник.

2. Копирование файла:

Вместо долгих манипуляций мышкой можно скопировать файл командой вроде `copy C:\source.txt D:\destination.txt`.

3. Проверка доступности сайта:

Команда `ping yandex.ru` позволяет мгновенно проверить соединение с сайтом Яндекс, показывая скорость отклика сервера.

4. Удаление файлов:

Быстро удалить ненужные файлы одной командой проще, чем выбирать каждый элемент в Проводнике: `del C:\temp*.*/s`.

5. Создание новой папки:

Легко создать новую папку всего одной командой: `mkdir C:\НоваяПапка`.

6. Просмотр списка установленных драйверов:

Если надо увидеть список всех устройств и драйверов, введите `driverquery`.

7. Получение сведений о компьютере:

Полностью детальная информация обо всей конфигурации компьютера доступна командой `systeminfo`.

8. Отключение устройства от сети:

Можно отключить устройство от интернета простой командой: `ipconfig /release`.

Преимущества командной строки перед графическим интерфейсом ОС:

- Скорость выполнения операций. Многие рутинные операции выполняются намного быстрее именно через командную строку.
- Автоматизация задач. Через командную строку легко создавать скрипты, автоматизирующие повторяющиеся задачи.
- Минимальные ресурсы. Для выполнения некоторых задач использование командной строки требует меньше ресурсов процессора и памяти.
- Возможность удаленного управления. Через командную строку удобно управлять устройствами даже дистанционно.
- Доступ ко многим скрытым возможностям. Некоторые настройки и инструменты доступны только через командную строку.

Таким образом, командная строка помогает экономить время и делает работу с компьютером эффективнее и удобнее.

Способы запуска командной строки:

1. Через меню Пуск
 - Нажмите на значок Пуска (или нажмите клавишу Win).
 - Найдите приложение «Командная строка», либо введите в поиске слово «cmd». Кликните правой кнопкой мыши по найденному приложению и выберите нужный способ открытия.
2. Горячими клавишами
 - Используйте комбинацию клавиш Win + R, откроется окно «Выполнить». Наберите там команду cmd и нажмите Enter.
3. Контекстное меню рабочего стола
 - Щелкните правой кнопкой мыши на рабочем столе → выберите пункт «Создать» → «Ярлык». В строке «Расположение объекта» введите cmd.exe и подтвердите создание ярлыка.
4. Панель задач
 - Просто найдите иконку командной строки среди закрепленных приложений на панели задач (если ранее добавили туда ярлык).

Обычный режим и запуск от имени администратора.

Есть два способа запуска командной строки:

Обычная командная строка: открывается простым кликом по программе или нажатием комбинации клавиш Win+R → cmd. Запущенная таким способом командная строка имеет ограниченный доступ к системным файлам и настройкам.

Запуск от имени администратора: при выборе этого режима командная строка получает повышенные права, позволяя изменять важные системные настройки и вносить изменения в защищенные области. Для этого щелкните правой кнопкой мыши по пункту «Командная строка» и выберите вариант «Запустить от имени администратора».

Важно помнить, что выполнение многих сложных команд требует прав администратора, иначе система выдаст ошибку доступа.

Простые сценарии использования командной строки в повседневной жизни школьника:

1. Поиск файлов и папок. Иногда бывает сложно найти нужные файлы через проводник.

Введя команду `dir` и добавив название папки, можно быстро просмотреть содержимое любого каталога.

2. Удаление временных файлов. Когда накопилось много ненужных документов или картинок, с помощью команды `del` можно сразу очистить пространство диска, набрав простую команду удаления.
3. Копирование файлов. Скопировать большой объем данных на флешку или другой диск иногда удобнее через командную строку. Используй команду `сору` для быстрого переноса файлов.
4. Проверка скорости Интернета. Учителя часто задают проекты, связанные с изучением компьютерных сетей. Попробуй набрать команду `ping google.com`, чтобы убедиться, насколько хорошо работает твой Интернет.
5. Создание заметок и списков. Хочешь записать важную мысль или список дел? Используя команду `echo`, можно быстро сохранить данные в отдельный файл прямо из командной строки.

Итоги нашего исследования «Почему полезно изучать командную строку?»:

- Быстрота выполнения задач. Многочисленные операции становятся значительно быстрее благодаря командной строке. Без долгих поисков нужных функций в графическом интерфейсе ты сможешь решить проблему буквально парой нажатий клавиш.
- Освоение автоматизации. Сценарии и скрипты позволяют один раз написать инструкцию, которую затем можно повторять снова и снова. Так ты сэкономишь кучу времени и сделаешь свою жизнь легче.
- Решение нестандартных проблем. Часто встречаются ситуации, когда простое перемещение мышью не решает проблемы. Именно тогда на помощь приходит командная строка с возможностью тонкой настройки и детализированных инструкций.
- Расширение кругозора. Изучение команд расширяет твои знания о внутренней работе компьютера, помогая лучше понимать процессы и механизмы операционной системы.
- Развитие технических навыков. Опыт работы с командной строкой полезен не только дома, но и пригодится в будущем, если захочется стать разработчиком программного обеспечения или специалистом по IT-технологиям.

Изучай новые команды и создавай собственные мини-программы (скрипты) для решения повседневных задач.

Пробуй писать небольшие автоматизированные сценарии, например, резервное копирование файлов или ежедневную очистку дисков.

Осваивай PowerShell – продвинутую альтернативу стандартной командной строки с большими возможностями автоматизации и программирования.

Таким образом, изучение командной строки открывает большие перспективы для будущего в мире информационных технологий. Нужно продолжать учиться и экспериментировать!

Литература

1. Семакин И.Г., Залогова Л.А., Русаков С.В., Шестакова Л.В. Информатика: учебник для 6 класса. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2023. 176 с.
2. Русская служба поддержки Microsoft. Использование командной строки Windows. [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/windows/command-line/command-line-overview> (дата обращения: 15.05.2025).

3. Корнеев А.Н. Практическая работа с командной строкой Windows. СПб.: Наука и техника, 2022. 240 с.
4. Федотов Н.С. Компьютерные технологии для учащихся средней школы. М.: Просвещение, 2022. 224 с.
5. Еремин Е.А., Масленникова О.М. Самоучитель работы в среде Windows. М.: ДМК-Пресс, 2022. 368 с.

РАЗРАБОТКА ИГРЫ-ТРЕНАЖЕРА «РЫБКА» ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ИНТЕРЕСА ШКОЛЬНИКОВ К МАТЕМАТИКЕ

Рябухо А.А. (rinail@list.ru)

Научный руководитель: Куреленок Т.А. (rinail@list.ru)

ГБОУ «Школа имени В.В. Маяковского», г. Москва

Аннотация

Умение считать – основной и очень важный навык в математике, на котором строится все дальнейшее обучение этому предмету. Отработка навыков вычисления – это однообразная работа, которую не все дети любят выполнять: кому-то она кажется скучной, кому-то трудной, кто-то просто ленится.

Моя цель в том, чтобы моим одноклассникам и другим ребятам было интересно изучать навыки математического счета, чтобы они это делали самостоятельно, по своему желанию.

Моя гипотеза: компьютерные игры, когда они используются в качестве обучающих тренажеров или домашних заданий, – это не только развлечение, они могут быть также использованы для повышения интереса у детей для отработки однотипных заданий.

Объект исследования: проект игры-тренажера в среде «Scratch».

Предмет исследования: проверка гипотезы.

Методы исследования: анкетирование, практические испытания игры-тренажера в классе, анализ полученной информации.

Новизна: использование аркадной игры в среде Scratch в качестве инструмента для закрепления полученных знаний по математике.

Практическая значимость: использование проекта для учебных целей в качестве математического тренажера, который повышает заинтересованность учеников в отработке однотипных заданий.

Задачи:

1. Изучить какие игры интересны одноклассникам (проведение анкетирования, анализ полученной информации).
2. Разработка проекта игры-тренажера.
3. Практические испытания игры-тренажера в классе.
4. Изучение впечатлений от игры (проведение анкетирования и анализ полученной информации).
5. Формулирование вывода проекта.

Анкетирование. Для целей проекта мне нужно было узнать играют ли дети, которые учатся в первом классе, в компьютерные или мобильные игры. Игры на каком устройстве популярны

в моем классе, и к какому жанру эти игры относятся. Проведя анкетирование по этим вопросам среди 23 учащихся, сформулированы следующий вывод - игра-тренажер должна быть разработана для мобильного устройства (телефона или планшета), в жанре преодоления препятствий.

С учетом вывода, был разработан проект игры-тренажера в среде «Scratch». Использовать «Scratch» можно как на компьютере, так и на телефоне/планшете [1].

Разработанная мною игра-тренажер «Рыбка» про рыбку, которая плавает в океане между движущимися препятствиями – кораллами. Вокруг рыбки случайным образом всплывают пузырьки с правильными и неправильными математическими примерами. Пузырьки тоже движутся. Пользователь управляет рыбкой с помощью клавиатуры.

Чтобы пройти игру надо заработать достаточное количество очков, и не удариться о кораллы. Если был удар о кораллы, то засчитывается проигрыш: игру нужно проходить сначала. Очки зарабатываются в том случае, если рыбка «съедает» пузырек с правильным ответом (рис. 1). Очки вычитаются, если ответ в пузырьке был неправильный (рис. 2).



Рис. 1. Рыбка и пузырек с правильным ответом



Рис. 2. Рыбка и пузырек с неправильным ответом

Количество необходимых для победы очков и сложность математических примеров можно изменять в настройках.

Игра-тренажер «Рыбка» создана с использованием стандартных персонажа (в моем случае это рыбка), фона и звуков. Движущиеся препятствия – кораллы, кнопка для запуска игры, а также пузырьки с математическими примерами нарисованы мной с помощью встроенных инструментов графического редактора «Scratch».

Чтобы быстро показать игру-тренажер и опросить как можно больше одноклассников за отведенное время для демонстрации был создан упрощенный вариант проекта игры-тренажера.

Примеры представляют собой легкие варианты, которые мы проходили в первом и втором триместрах (правильные и неправильные): $2 + 2 = 4$; $5 + 5 = 7$; $3 + 3 = 6$; $4 + 5 = 9$; $3 + 4 = 8$; $2 + 2 = 5$. Для победы нужно набрать 2 очка.

Часть кода для пузырьков в упрощенном проекте представлена на рисунке 3.

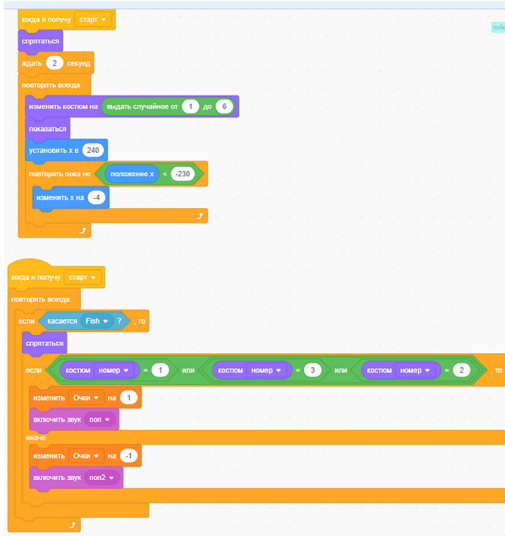


Рис. 3. Часть кода для пузырьков

На рисунке 4 представлена часть кода для рыбки.



Рис. 4. Часть кода для рыбки

Демонстрация игры-тренажера и изучение впечатлений от игры. Моя цель исследования простыми словами: «было ли интересно решать примеры в игре?». На основе этой цели и с учетом вывода в первого раздела я разработала вопросы для анкеты.

При демонстрации были объяснены правила. За время, отведенное на демонстрацию, поиграть в игру-тренажер удалось 11 ученикам.

После игры мои одноклассники были опрошены с помощью анкет, в которые входили следующие вопросы: «Понравилась ли вам игра?», «Хочешь ли ты такой тренажер в качестве домашнего задания?», и было предусмотрено поле для написания пожеланий к игре.

Несмотря на то, что примеры были простые, игра вызвала интерес, почти все из класса вызвались ее протестировать, даже те ученики, которые не играют в компьютерные или мобильные игры.

Результат исследования и заключение.

Мною была разработана игра-тренажер «Рыбка» по математике для отработки типовых математических примеров в среде «Scratch». Всем понравилась игра. Почти все хотят ее использовать в качестве домашнего задания. Интерес к решению однотипных математических примеров при применении игры-тренажера «Рыбка» подтвержден. Гипотеза подтверждена.

Литература

1. Свейгарт Э. Scratch 3. Изучайте язык программирования, делая крутые игры // Бомбора, 2023.

ВИКТОРИНА «ВЕСЕЛЫЕ ПРАВИЛА ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ»

Шипиев Т.Б. (temirshipiev@gmail.com)

Научный руководитель: Самохина Э.В. (esamohina@yandex.ru)

БУДО РК «Центр развития одаренных детей», ДТ «Квантириум»

г. Элиста, Республика Калмыкия

Аннотация

Данный проект может быть использован учителем как материал для проведения мероприятия, посвященного знаниям правил дорожного движения у детей младшего школьного возраста или ребятами самостоятельно для проверки своих знаний. Проект выполнен в среде программирования PictoBlox с использованием команд искусственного интеллекта.

Для проверки у детей знаний правил дорожного движения (ПДД) используются современные технологии и игровые методы. Это могут быть мультимедийные презентации, обеспечивающие наглядность, которая способствует восприятию и запоминанию материала, обучающие мультфильмы, которые вызывают положительные эмоции и помогают систематизировать знания или дидактические игры для обобщения знаний, которые учат разрешать проблемные ситуации на дороге. В своем проекте я объединил эти технологии.

Цель моего проекта – это проверка знание ПДД у детей.

Идея проекта такая – пользователь путешествует по городу вместе с лягушкой и решает разные задачки. Пока в проекте всего задачек три, но их количество можно добавлять. Для воплощения идеи нужно было проверить следующие задачи: придумать сюжет и написать программные коды (скрипты) для каждого объекта (спрайта).

Был составлен следующий план работы:

1. Поиск информации по актуальной теме ПДД.
2. Разработка сценария проекта.
3. Изучение работы в среде программирования PictoBlox.
4. Изучение команд дополнительных расширений искусственного интеллекта: распознавание карточек, тело человека, обнаружение лица (рис.1).
5. Программирование спрайтов.
6. Тестирование модели.
7. Подготовка презентации проекта.



Рис. 1. Дополнительные расширения в среде программирования PictoBlox

Описание проекта

Главный герой проекта Лягушка приглашает пользователя отправиться в путешествие и пройти тест на знание ПДД (рис.2).



Рис. 2. Первая сцена

В конце путешествия герой получает «права на вождение». В моем проекте 24 спрайта (1 спрайт, который путешествует с нами, есть спрайты, помогающие в задачах, части пословиц и спрайты для решения задач), использовано три расширения – распознавание карточек (встроенные в приложение PictoBlox), тело человека и обнаружение лица (рис.3).

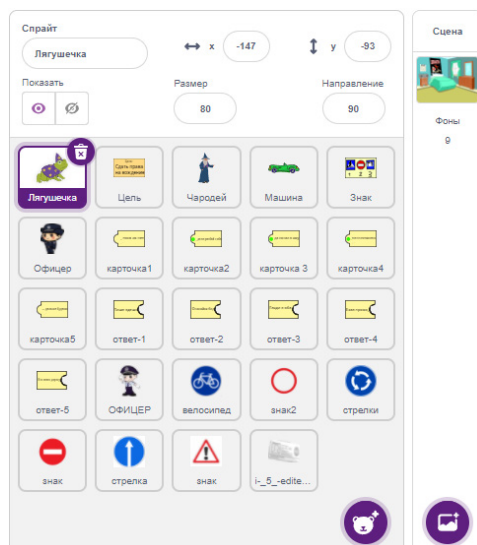


Рис. 3. Спрайты и фоны

Для выполнения первого задания (рис.4) нужно воспользоваться специальными карточками, которые скачать и распечатать из приложения заранее. Карточка с номером используется для выбора правильного варианта ответа. Если игрок отвечает правильно (показывает карточку с номером правильного ответа), то путешествие лягушонка продолжается. В противном случае работа проекта заканчивается.



Рис. 4. Игровая ситуация и карточки для распознавания

Распознавание тела человека (рис.5). На экране присутствуют половинки пословиц. Вторые половинки пословиц появляются последовательно в центре экрана и с помощью команд расширения «тело человека» фиксируются на кончике носа человека. Задача игрока – правильно соединить половинки пословиц. В этот момент включается режим прозрачности на сцене, например – 70%, чтобы видеть игроку себя и управлять спрайтами.

Третья задача предлагает пользователю определить разрешающий или запрещающий дорожный знак перед ним. Для этого используются команды распознавания эмоций человека (счастливое лицо, злое лицо) (рис. 6).

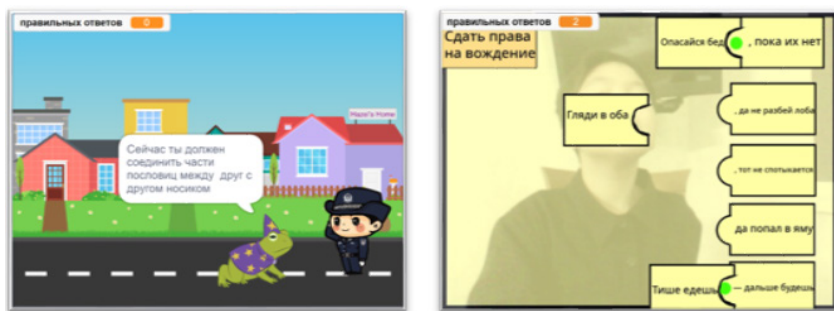


Рис. 5. Игровая ситуация и экран работы с пословицами

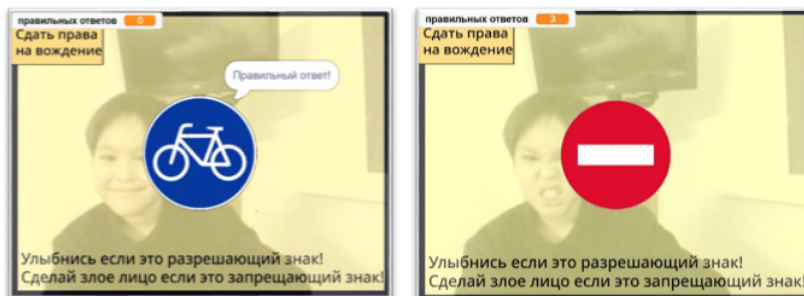


Рис. 6. Игровая ситуация и экран работы с дорожными знаками

Таким образом, у меня получилось сделать хороший, но короткий проект. Я планирую его доработать, увеличив количество пословиц, дорожных знаков и игровых ситуаций. Для тестирования и отладки он предложен был ребятам из моей группы. В результате я получил много положительных отзывов.

Ознакомиться с материалами проекта и скачать файл проекта можно по [ссылке](#)

Литература

1. PictoBlox Documentation: Get Started with Block Coding, Python, AI Projects & More [Электронный ресурс]. URL: [https:// ai.thestempedia.com/docs/pictoblox/](https://ai.thestempedia.com/docs/pictoblox/).
2. Пословицы и поговорки о правилах дорожного движения | Учебно-методический материал по ОБЖ (старшая группа) на тему: | Образовательная социальная сеть.
3. Пословицы про ПДД: 2 тыс. изображений найдено в Яндекс Картинках.

Программирование и информационные технологии

ВЕБ-САЙТ ДЛЯ ТРЕНИНГА МОЗГА «ПОВЕЛИТЕЛЬ МОЗГА»

Аврамова Е.Ф. (avgaamova@lit1537.ru), Трофимова О.В. (trofimova@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, который будет помогать детям в развитии математических навыков, развитии памяти, логического мышления, умения рассуждать и анализировать. Сайт призван улучшить память, предоставляя интерактивные упражнения; помочь детям научиться быстрее считать, предоставляя упражнения, направленные на развитие навыков быстрого и точного счета; сделать их ум более гибким.

Представляемый проект ориентирован на программную реализацию web-сайта, который помогал бы детям в развитии математических навыков, развитии памяти, логического мышления, умения рассуждать и анализировать. Основной целью сайта является предоставление интерактивных образовательных материалов по математике. Целевой аудиторией определены дети/подростки, а также дети с задержкой психического развития. Для обеспечения доступности и эффективности обучения были учтены особенности восприятия и усвоения информации детьми с умственной отсталостью.

Реализация сайта для тренировки мозга как для обычных детей, так и для детей с задержкой психического развития, выполнена с помощью WordPress с использованием языка JavaScript, HTML и языка стилей CSS. Для создания основы сайта использовалась система управления контентом WordPress. Для примеров был написан код на интерпретируемом языке программирования JavaScript, что позволило сделать веб-страницы интерактивными, обеспечивая динамическое содержание и взаимодействие с пользователем.

HTML использовался для создания основной структуры страниц, определяя их элементы: кнопка проверки ответа, результат проверки, кнопка переключения на следующий пример и математические знаки, окошко для ввода ответа. CSS применялся для стилизации всех элементов интерфейса (шрифты, цвета, размеры, отступы, макеты и т.п.). После подключения CSS определяется корректный и подходящий к сайту стиль примеров. Особое внимание уделено типографике, чтобы текст был легко читаемым и понятным. Реализован адаптивный дизайн, благодаря чему сайт корректно отображается на устройствах различных типов.

JavaScript был использован для добавления интерактивности примера: проверка введенного ответа, вывод результата. Была подключена библиотека JavaScript Math.random для генерации случайных чисел – для повышения разнообразия примеров. Для создания разных геометрических форм использовался графический редактор Adobe Photoshop, средствами которого для каждой из представленных фигур была создана соответствующая иллюстрация. Все иллюстративные материалы были иерархически классифицированы по критериям цветовой палитры и формы. Для выполнения поставленной задачи человеку нужно нажать на соответствующую фигуру, после чего в верхней части экрана появится окно с проверкой правильности или неправильности предоставленного ответа.

Для начала работы пользователь на главной странице выбирает раздел, соответствующий его классу/развитию или интересующей теме. В каждом разделе представлен набор примеров. Для выполнения упражнения пользователь выбирает нужный ему раздел и приступает к решению, вводя ответы в предусмотренное поле. После отправки ответа пользователь мгновенно получает обратную связь: сайт выдает сообщение «Верно!» или «Неверно».

Таким образом, в результате проведенной работы была успешно выполнена программная

реализация интерактивной образовательной платформы, позволяющей детям и подросткам эффективно и увлекательно изучать математику. В частности, сайт призван улучшить память, предоставляя интерактивные упражнения; помочь детям быстрее считать, предоставляя упражнения, направленные на развитие навыков быстрого и точного счета; сделать их ум более гибким. Поскольку есть множество различных методов развития мозга, как для обычных детей, так и для детей с задержкой психического развития, данная работа имеет высокий потенциал к дальнейшему развитию.

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ В ЗАДАННЫЙ МОМЕНТ ВРЕМЕНИ

Бондаренко Е.А, Качнов П.О. (eobondarenko2@gmail.com)

Научный руководитель: Ибрагимов Р.Х. (irh1694@bk.ru)

ГБОУ «Школа № 1694 «Ясенево» им. П.М. Фитина, г. Москва

Аннотация

Современные технологии и научные достижения открывают новые возможности для исследований космоса и изучения планет Солнечной системы. Важным аспектом таких исследований является расположение этих планет, поскольку эта информация востребована в научных исследованиях, астрономии и популярной науке. Проект «Визуализация Солнечной системы в заданный момент времени» направлен на создание удобного сервиса, позволяющего пользователям оперативно получать данные о положении планет.

Целью проекта «Визуализация Солнечной системы в заданный момент времени» является создание графической программы, с помощью которой пользователь сможет быстро получить визуальное представление о положении планет Солнечной системы в заданный момент времени. Программа будет отображать положения планет в дату, заданную пользователем. В ходе работы будут использованы изученные библиотеки, проект будет реализован на языке программирования Python.

В первую очередь в программе Figma была создана доска с наброском проекта (рис. 1).

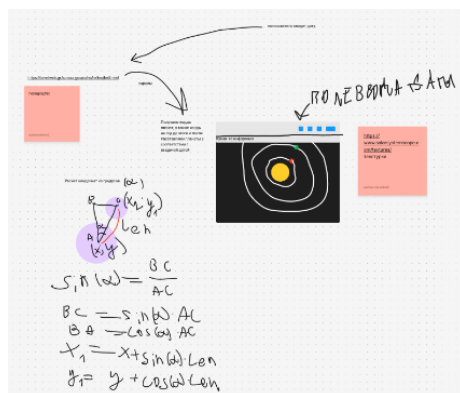


Рис. 1. Набросок проекта

Структура проекта разделена на две папки, в одной из них хранится графика, в другой код (рис. 2).

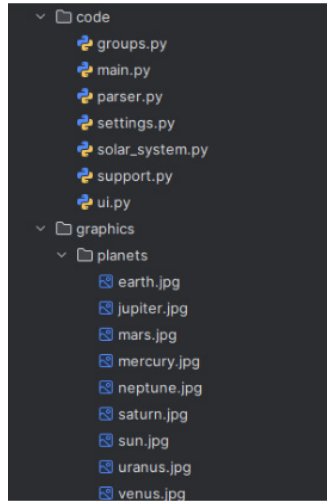


Рис. 2. Структура проекта

Код проекта объектно-ориентирован и разбит на несколько файлов, чтобы сделать его более читаемым и ограничить одни части программы от других.

Файл `main.py` управляет основной логикой программы: вызывает классы, загружает текстуры, осуществляет коммуникацию между пользовательским вводом и отображением планет в окне программы. Файл `ui.py` содержит классы, отвечающие за создание пользовательского интерфейса.

Файл `parser.py` с помощью библиотеки `requests` использует HTTP-метод `post`, чтобы преобразовать и отправить введенные пользователем данные на сайт <https://omniweb.gsfc.nasa.gov/cgi/models/helios1.cgi>, получить содержимое страницы и создать словарь содержащий планеты и данные о них.

Файл `solar_system.py` содержит 2 класса планет: простые(`PlanetBody`) и орбитальные(`OrbitPlanet`). Простые планеты постоянно сохраняют свое местоположение, орбитальные же при вызове получают в аргументы позицию другой планеты, вокруг которой они вращаются.

Файл `groups.py` описывает логику для группы объектов на экране положения которых могут измениться в ходе выполнения программы. Также здесь прописаны ограничения на приближение и отдаление, а также на максимальные и минимальные координаты камеры.

Файл `support.py` содержит функцию для удобной загрузки изображений.

Файл `settings.py` содержит константы, такие как высота и ширина экрана.

В результате работы над проектом была создана эффективная и информативная программа, которая позволяет пользователям визуализировать солнечную систему в интересующий их момент времени. Пример использования программы приведен на рисунках 3 и 4.

По окончании работы над проектом была проведена экспертиза, по результатам которой ошибок выявлено не было.

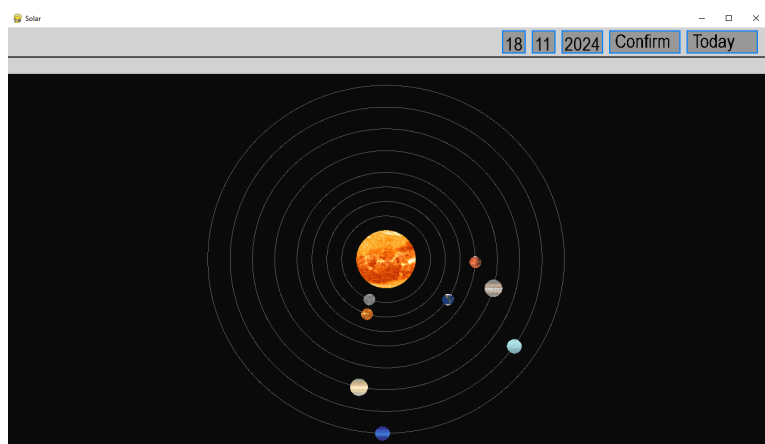


Рис. 3. Пример использования программы

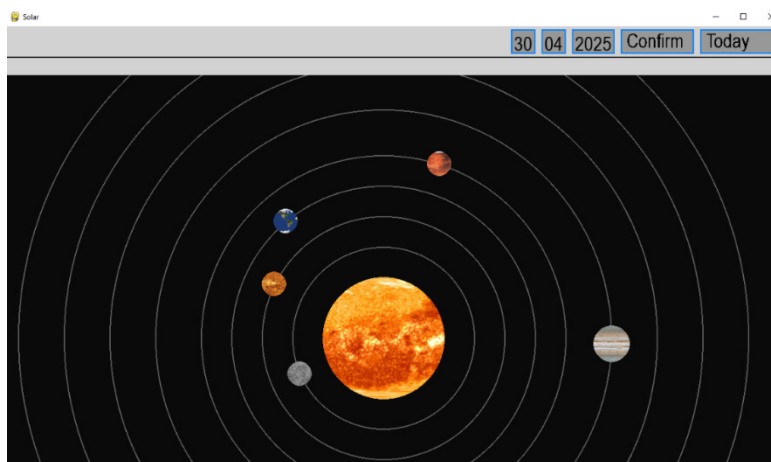


Рис. 4. Пример использования программы

Перспективы развития:

1. Создание 3D визуализации: визуализация в трехмерном пространстве позволила бы точнее отобразить положение небесных тел. Так как координаты задаются тремя переменными, то при отображении можно было бы учитывать не только долготу планет относительно Солнца, но и широту.
2. Добавление возможности расчета расстояния между планетами: данное дополнение позволило бы расширить функционал использования программы. Так как при парсинге создается список из широты, долготы и расстояния относительно Солнца, то полученные данные были бы довольно точными.
3. Создание приложения для android: портирование программы на мобильные устройства привело бы к увеличению числа пользователей и сделало бы приложение доступным для людей, не имеющих компьютер.

Вывод

В результате проекта была создана эффективная и информативная программа, которая позволяет пользователям визуализировать солнечную систему в интересующий их момент времени. Это не только обогатило опыт разработчиков в области программирования и астрономии, но и дало возможность пользователям более глубоко понять динамику солнечной системы.

Проект имеет потенциал для дальнейшего развития и улучшения. В будущем можно рассмотреть возможность добавления дополнительных функций, таких как возможность отображения динамических орбит планет, планируемых космических миссий или дополнительных данных о каждом объекте в солнечной системе.

Литература

1. Шупляк В.И., Шундалов М.Б. Астрономия [Электронный ресурс]. URL: <https://go.11klasov.net/13818-astronomija-shupljak-vi-shundalov-mb.html> (дата обращения: 01.03.2025).
2. Основы PyGame. Документация [Электронный ресурс]. URL: <https://python-course.readthedocs.io/projects/elementary/en/latest/lessons/18-pygame.html> (дата обращения: 01.03.2025).
3. Как высчитывать високосные годы? [Электронный ресурс]. URL: <https://ru.wikihow.com/%D0%B2%D1%8B%D1%81%D1%87%D0%B8%D1%82%D1%8B%D0%B2%D0%B0%D1%82%D1%8C-%D0%B2%D0%B8%D1%81%D0%BE%D0%BA%D0%BE%D1%81%D0%BD%D1%8B%D0%B5-%D0%B3%D0%BE%D0%B4%D1%8B> (дата обращения: 01.03.2025).
4. PyGame front page [Электронный ресурс]. URL: <https://www.pygame.org/docs/> (дата обращения: 01.03.2025).
5. Heliocentric Trajectories for Selected Spacecraft, Planets, and Comets [Электронный ресурс]. URL: <https://omniweb.gsfc.nasa.gov/coho/helios/heli.html> (дата обращения: 01.03.2025).

ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОСЕРВИСОВ ДЛЯ СОЗДАНИЯ КОМФОРТНОЙ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ Гергель С.И. (sergeynemo173@gmail.com)

Научный руководитель: Стовбун П.В. (stovbyn@iwtshedov.ru)

МБОУ ДО «Центр творчества и досуга», г. Черногорск, Республика Хакасия

Аннотация

В данной статье рассматривается понятие геосервисов, их виды, область применения, а также возможность их использования для создания условий улучшения состояния городской среды. Геосервисы играют важнейшую роль в навигации, в транспорте, в повседневной жизни. Анализируются отечественные геосервисы, а также рассматривается возможность их улучшения для создания комфортной городской среды.

Геосервисы – это комплекс технологий и инструментов, который может собирать, обрабатывать, анализировать и отображать географическую информацию. Они играют значительную роль в разных областях, таких как картография, экология, городское планирование, транспорт, маркетинг и другие.

Геосервисы прочно вошли в нашу жизнь и заняли важное место в ней, но все еще остается множество областей, в которых их использование принесет ощутимую пользу.

Целями данного исследования являются:

1. Знакомство с современными отечественными геосервисами;
2. Ознакомление с их специализацией и возможностями;
3. Рассмотрение перспектив использования ГИС для улучшения городской среды.

Геосервисы (также известные как ГИС) – информационные системы, обеспечивающие сбор, хранение, обработку, отображение и распространение данных, а также получение на их основе новой информации и знаний о пространственно-координированных явлениях. [1]

Геосервисы можно разделить на несколько основных видов, которые специализированы в определенной области применения:

- Картографические сервисы – это программы, которые предоставляют доступ к просмотрам карт, улиц, ландшафтов. [2]
- Сервисы навигации – позволяют пользователю определить собственное местоположение, а также построить маршрут, до определенной точки на карте.
- Сервисы доставки – позволяют пользователю заказать товары, еду и прочую услугу.
- Соцсети с функцией геопозиционирования – это такие приложения, благодаря которым пользователь может общаться с теми, кто находится поблизости с ним. На карте указаны пользователи, с которыми можно общаться.
- Одни из самых распространенных в Российской Федерации геосервисов являются:
- Яндекс карты, Яндекс навигатор – предоставляют доступ к картам, маршрутам, отображают пробки на дорогах, маршруты автобусов. [4]
- 2ГИС – это городской справочник с картами и схемами построек. [5]
- Росреестр – это государственный сервис, который предоставляет информацию о правовом статусе объектов недвижимости и стоимости. [6]

Уход зарубежных компаний, специализирующихся на геоинформационных системах, создал благоприятные условия для развития отечественных ГИС технологий. Это позволило сосредоточиться на проектировании продуктов с учетом специфики потребностей российских пользователей, включая адаптацию к локальным нормативным требованиям, региональным особенностям пространственных данных и предпочтениям целевой аудитории.

В последние годы среди граждан выросла потребность на оповещение муниципальных служб о проблемах городской среды. Особенно это актуально для жителей крупных городов. На данный момент существуют службы сбора жалоб для отдельных регионов или городов, а также представлено приложение «Госуслуги Решаем вместе». [7] Это приложение для обратной связи и решения проблем, которое работает на основе ранее описанного геосервиса «Яндекс карты» (рис. 1).



Рис. 1. Внешний вид приложения [7]

Приложение позволяет гражданам делиться тем, что их волнует, но есть ряд проблем, которые мешают оценить пользователям эффективность и пользу цифрового подхода. Одна из главных – это отсутствие обратной связи. Пользователи могут видеть жалобы граждан со всей страны и статус проблемы, но нет информации по решению проблемы ни со стороны муниципальных служб, ни со стороны подавшего жалобу лица.

С учетом уровня современной цифровизации и с повсеместным использованием мобильных устройств формат данного приложения для связи с администрацией является многообещающим, но требующим ряд доработок и новшеств.

В ходе общественного опроса, в котором приняли участие 31 человек в возрасте от 15 до 48 лет, была собрана информация о том, что жителям в современном приложении для создания комфортной городской среды на основе ГИС-технологий важно видеть обратную связь на свои предложения и жалобы, а также оповещения администрации и муниципальных служб по вопросам отображенным на рисунке 2.



Рис. 2. Данные социального опроса [данные автора]

Наличие обратной связи от уполномоченных органов вызовет рост доверия граждан к приложениям на основе геосистем и поможет создать комфортную городскую среду, участие в благоулучие которой будет привлекать все большее количество жителей.

Наиболее перспективным методом, с наименьшими затратами финансовых средств и времени от уполномоченных лиц, на данный момент является создание геосистемы с выделенными территориями жилых районов. При регистрации или взаимодействии с территориями микрорайона на карте, должны быть видны не только жалобы от граждан, но оповещения от муниципальных служб. [3].

Вывод

Геосервисы являются обязательной составляющей цифровой инфраструктуры нынешнего общества. Они предоставляют доступ к пространственным сведениям, помогают в навигации. Развитие российских геосервисов делает прочнее цифровой суверенитет нашей страны. Их использование для создания комфортной городской среды уже показало свою эффективность, но есть ряд проблем, которые требуют доработки или создания новых систем решения.

Создание новых геосервисов для формирования комфортной городской среды требует больших материальных затрат, поэтому эффективней выглядит доработка современных систем, что в долгосрочной перспективе может даже сократить расходы муниципальных служб на оповещение населения.

Литература

1. Капралов Е., Кошкарёв А., Тикунов В., Лурье И., Семин В., Серапинос Б., Сидоренко В., Симонов А. Геоинформатика. // Москва: Academia, 2010. С. 9.
2. Цхай А.А. Информационные технологии для регионального и муниципального управления // Ползуновский альманах. 2009. №1. С. 304-308.
3. Горашенко Т.С., Лопухов В.М. Вопросы автоматизации финансово-экономического развития России в координатах XXI века: современное состояние и тенденции роста. Материалы Международной научно-практической конференции. Барнаул: изд-во Алтайской академии экономики и права, 2013. С. 64-70.
4. Яндекс карты [Электронный ресурс]. URL: <https://yandex.ru/maps/> (дата обращения: 25.05.2025).
5. Официальный сайт 2ГИС [Электронный ресурс]. URL: <https://2gis.ru/> (дата обращения: 27.05.2025).
6. Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии (Росреестр) [Электронный ресурс]. URL: <https://rosreestr.gov.ru/> (дата обращения: 29.05.2025).
7. Госуслуги Решаем вместе [Электронный ресурс]. URL: <https://pos.gosuslugi.ru/landing/> (дата обращения: 29.05.2025).

САЙТ МЕЧТЫ: ОТ КОНЦЕПЦИИ ДО ЗАПУСКА

Дрокин В.А. (dr0kinvadim@yandex.ru)

Научный руководитель: Загарий Е.Г. (butakova_elena@mail.ru)

МБОУ «Таксимовская СОШ №1 им. А.А. Мезенцева», п. Таксимо, Республика Бурятия

Аннотация

В настоящее время веб-сайты стали неотъемлемой частью нашей жизни, они могут предоставлять любые услуги – начиная от общения, заканчивая написанием реферата с использованием искусственного интеллекта. Идея написать веб-сайт посетила меня, когда я увидел проектную работу моего друга, на тему «Хорошая ли у вас память». Данная работа так впечатлила меня, что я захотел представить ее в интернете.

Цель работы: создать веб-сайт для продвижения исследовательской работы.

Задачи:

1. Разработать макет будущего веб сайта.
2. Сверстать сайт, согласно макету.
3. Адаптировать сайт для различных устройств.
4. Запустить хостинг для доступа к веб-сайту в интернете.

Подавляющее большинство веб-сайтов написано с использованием языка гипертекстовой разметки HTML и языка декорирования CSS. Интеграционной средой программирования в моей работе выступает – Visual Studio Code.

Структура сайта:

Head – содержит основную информацию о документе, шрифтах и т.д.

Header – шапка (голова/верхушка) сайта. В ней располагается логотип, навигационное меню.

Body – тело сайта, в нем располагается весь основной контент сайта.

Footer – нижняя часть (подвал) сайта, в нем располагается вся контактная информация.

Дизайн. Работой с графической составляющей занимается веб-дизайнер. В его задачи входит создание удобного и приятного для глаз пользователей сайта.

Инструментом веб-разработчика зачастую является Figma.

Figma – графический кроссплатформенный онлайн-редактор. Он предназначен в основном для веб-разработчиков и дизайнеров интерфейсов.

Макет веб сайтов создается из простых элементов, таких как:

- геометрические фигуры;
- текстовые элементы;
- изображения.

Главным при создании макета является наличие идеи и видение ее реализации.

Этапы верстки веб-сайта с макета

1. Написание файла гипертекстовой разметки – HTML.

Написание файла гипертекстовой разметки состоит из разметки элементов будущего сайта (HTML является скелетом сайта) используя методологию БЭМ, соблюдая вложенность элементов, привязку блоков к DOM-узлу.

2. Написание файла стилей для сайта – CSS.

Написание файла стилей состоит из привязки селекторов и свойств к ранее написанным блокам. Их размещение, изменение размера, структурирование - все это входит в написание документа стилей.

Как проходит верстка?

Head

Написание файла гипертекстовой разметки начинается с указания конструкции !DOCTYPE, которое указывает браузеру, какой стандарт HTML используется. Далее подключается файл css стилей с помощью элемента <link rel=« » href=' '>, где в атрибуте rel указывается тип связи (rel=«stylesheet»), а в href - путь до файла.

С помощью этой же конструкции подключаются шрифты, которые будут использоваться в проекте. Подключить шрифты можно как локально, так и онлайн.

Отличие лишь в том, что подключая шрифты онлайн мы берем их из базы данных этих шрифтов и при запуске сайта будет отправляться запрос к базе данных, а подключая шрифты локально они будут использоваться из директории файлов нашего сайта.

Body

Далее нужно приступить к написанию дерева html элементов.

Элементов существует большое множество и у каждого свои задачи, но вот список самых часто используемых в работе:

<a> - Создает гипертекстовые ссылки.

<button> - Создает интерактивную кнопку. Элемент может содержать текст или изображение.

<div> - Элемент-контейнер для разделов HTML-документа. Используется для группировки блочных элементов с целью форматирования стилями.

 - Встраивает изображения в HTML-документ с помощью атрибута src, значением

которого является адрес встраиваемого изображения.

`<section>` - Определяет логическую область (раздел) страницы.

Каждый элемент имеет свой класс, который ему задает пользователь, нужен он для взаимодействия элементом при написании файла стилей

Название классов задаются по методологии БЭМ `class="название_блока_название_элемента"`

Пример: `<div class="job__text__subtitle">«Хорошая ли у вас память»</div>`

Два нижних подчеркивания указывают на вложенность элементов, в нашем случае элемент `subtitle` вложен в блок `text`, а он в свою очередь в секцию `job`.

По такому принципу создается документ гипертекстовой разметки `html`.

Пример готовой секции:

`<section class="quote">` - Название секции, одного из блоков сайта

`<div class="quote__img">` - контейнер для изображения

`` - изображение и его класс

`</div>`

`<div class="quote__text">` - блок текста

`<div class="quote__text__title">Главное — живой жизнью жить, а не по закоулкам памяти шарить.</div>` - заголовок

`<div class="quote__text__subtitle"><a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/Паневская,_Фаина_Георгиевна">Фаина Паневская.</a></div>` - Подзаголовок, который является ссылкой

`</div>`

`</section>` - Закрытие блока `quote`

Файл стилей | `Style.css`

Теперь стоит перейти к написанию файла стилей.

Начать нужно с указания классов в документе, они переносятся из `html` документа. Это можно делать вручную, но я использую специальное расширение `eSSStractor for VSCode` для `Visual Studio Code`3. Оно автоматически переносит все стили в буфер обмена, остается только вставить их в документ стилей и можно переходить к следующему этапу

Самым важным этапом является указание стилей.

Примеры некоторых из них:

- `display` – определяет, как элемент должен быть отображен в документе.
- `max-width` – устанавливает максимальную ширину элемента.
- `height` – устанавливает высоту блочных или заменяемых элементов
- `margin-top/bottom/left/right` – устанавливает величину отступов от каждого края элемента. Отступом является пространство от границы текущего элемента до внутренней границы его родительского элемента

Разберем стили на примере секции, которую использовали ранее:

```
.quote {  
display: flex; - задаем контейнер flex  
width: 100%; - ширина 100% пространства  
}
```

```
.quote_img {
margin-top: 20%; - Отступ сверху
margin-left: 4%; - Отступ слева
width: 100%; - Ширина
height: 80%; - Высота
left: 3%; - Сдвиг влево
top: 1.5%; - Сдвиг вверх
border-radius: 31px; - Скругление углов }
.quote__text {
display: flex;- Контейнер flex
flex-direction: column; Элементы будут идти столбцом
width: 37%; - Ширина
left: 38%; - Сдвиг влево
}
.quote__text__title {
font-family: 'Montserrat Alternates'; - Семья шрифта
font-style: normal; - Стил шрифта
font-weight: 700; - Толщина шрифта
font-size: 64px; - Размер
line-height: 78px; - Высота строки
margin-top: 50%; - Отступ
margin-left: -17%; - Отступ
color: #FFFFFF; - Белый цвет
}
.quote__text__subtitle {
font-family: 'Montserrat Alternates'; - Семья шрифта
font-style: normal; - Стил шрифта
font-weight: 400; - Толщина шрифта
font-size: 35px; - Размер шрифта
line-height: 150%; - Высота строки
margin-top: 10%; - Отступ
margin-left: -17%; - Отступ
color: #FFFFFF; } - Белый цвет
```

Адаптация веб-сайта для различных устройств

Для адаптации сайта веб-дизайнеры создают макеты под разные разрешения устройств. Это сделано для того, чтобы сайт отображался одинаково на всех типах устройств (Смартфон, планшет, ноутбук, компьютер).

Самое главное при адаптации не обрезать информацию, а правильно ее расположить.

В CSS для адаптации используются медиа-запросы

@media тип устройства and (max-width: width в px)

Пример адаптации части сайта:

```
@media (max-width: 580px) {  
  .menu-card__title {  
    width: 400px;  
    font-size: 22px;  
  }  
  .about__content-block {  
    padding: 15px;  
  }  
  .footer__upper-list-link {  
    flex-direction: column;  
  }  
  .footer-upper {  
    flex-direction: column;  
    align-items: center;  
    justify-content: center;  
  }  
}
```

Выгрузка веб-сайта в интернет

Для доступа к веб-сайту в интернете его нужно разместить на выделенном сервере, таким сервером может стать даже домашний компьютер, но для своей работы я предпочту использовать специальный сервис по предоставлению услуг хостинга.

Компания, которая предоставляет эту услугу, называется хостером, или хостинг-провайдером.

Хостинг – это услуга по предоставлению ресурсов для размещения информации на сервере, постоянно имеющем доступ к сети (обычно Интернет).

Клиент арендует у хостинг-провайдера часть мощностей или весь сервер, где хранятся файлы сайта – картинки, текст, видео, таблицы и все, что видно в браузере.

Принцип размещения сайта через хостинг-провайдера довольно прост, регистрируем аккаунт на сайте. Создаем новый сайт, подключаем домен и загружаем файлы нашего сайта.

Главная страница сайта представлена на рис. 1.

Вывод

Написав и разместив на хостинге свой веб-сайт я могу сказать, что написание веб-сайтов является довольно сложной задачей, которой занимается команда разработчиков, включающая в себя людей разных профессий, таких как менеджер проекта, UX/UI дизайнер, тимлид, разработчики разных категорий.

В своей работе я почувствовал себя веб-дизайнером (UX/UI) и frontend-разработчиком и могу с уверенностью сказать, что в будущем я хочу связать свою жизнь с веб-разработкой, так как это довольно интересный и можно сказать захватывающий опыт.



Рис. 1. Главная страница сайта

Литература

1. Дакетт Дж. HTML и CSS. Разработка и дизайн веб-сайтов. 2013.
2. Дронов В. HTML и CSS. 25 уроков для начинающих. 2020.
3. <https://timeweb.com/ru/services/hosting/#hosting-optimo> | Хостинг
4. <https://www.figma.com/design/B20cKEKpS3OhLx6iPmFvJ8/Project?node-id=0-1&node-type=canvas&t=sXEwjMnUy3WT9Ka5-0> | Макет веб-сайта
5. <https://habr.com/ru/articles/>
6. <https://htmlweb.ru/css/styles1.php>
7. <https://html5book.ru/html-tags/>
8. <https://dlacademy.ru/blog/html-i-css-chto-eto/>

СОЗДАНИЕ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ В VARWIN EDUCATION. ПРОЕКТ VR-СИМУЛЯЦИИ ИХТИОЛОГА

Ильин Ю.А. (uara2008il@gmail.com)

Научный руководитель: Хуснутдинов Р.Н. (rus_ad88@mail.ru)

ГБОУ СОШ №1 «ОЦ», с. Кинель-Черкассы, Самарская обл.

Аннотация

VR-технологии – не просто инструмент, а новая образовательная парадигма, где теория сливается с практикой, а границы между дисциплинами стираются. Проекты вроде симуляции ихтиолога показывают, что будущее образования за иммерсивным, интерактивным и социально

ответственным обучением. Практическая значимость проекта VR-симуляции ихтиолога на платформе Varwin заключается в решении актуальных задач образования, экологии, профессиональной ориентации и научных исследований.

Проблема профессионального самоопределения школьников актуальна из-за недостатка реального представления о профессиях, что приводит к случайному выбору, разочарованию и психологическим проблемам. Неосознанный выбор влечет смену специальности, увеличивая затраты. Решением может стать внедрение VR-технологий в профориентацию. Виртуальная реальность позволяет «примерить» профессии, погружаясь в рабочую среду, оценивая задачи и навыки. Интерактивный подход формирует реалистичное представление о профессиях, минимизируя риски ошибочного выбора. VR способствует осознанному решению на основе личного опыта, повышая шансы на успешную карьеру и удовлетворение.

Актуальность проекта «VR-симуляция ихтиолога» заключается в создании инновационного инструмента для обучения и исследований, который позволяет изучать рыб и водные экосистемы в виртуальной среде, устраняя ограничения традиционных методов, такие как высокая стоимость полевых исследований, недоступность определенных водоемов и сложность моделирования экологических изменений в реальных условиях.

Целью проекта является:

- подготовить учащихся к реальной профессии ихтиолога, используя симуляцию, которые имитируют рабочий процесс и профессиональные ситуации;
- обеспечить практическую тренировку в безопасной виртуальной среде.

Проект VR-симуляции ихтиолога – это не просто игра, а инструмент для:

- подготовки кадров в условиях дефицита практики;
- популяризации науки и экологии;
- поддержки реальных исследований;
- создания социально ответственного общества.

Если добавить интеграцию с реальными базами данных (например, МСОП) или партнерство с заповедниками, значимость проекта вырастет в разы.

Varwin Education – это образовательная платформа, которая предоставляет инструменты для создания, редактирования и использования виртуальной реальности (VR) в образовательных целях. Платформа предназначена для школ, университетов, профессиональных учебных заведений и других образовательных организаций. Varwin Education позволяет преподавателям и студентам разрабатывать VR-проекты без необходимости глубоких знаний в программировании, что делает ее доступной даже для начинающих пользователей.

Платформа сочетает в себе интуитивный интерфейс, систему управления контентом и возможности для внедрения VR-симуляций в учебный процесс. Varwin Education активно используется для обучения, тренировки профессиональных навыков, проведения экспериментов и создания иммерсивных образовательных сред.

Практическая часть

1. Создание сценария.

Создаем виртуальную среду, которая поможет ихтиологу изучать рыб, их поведение, анатомию и среду обитания. Добавим интерактивные элементы (3D-модели рыб, 3D-модели мебели, текстовые материалы).

Пользователь попадает в виртуальную среду (лабораторию), в которой он может:

- наблюдать за рыбами в их естественной среде;
- взаимодействовать с объектами (увеличивать рыб, изучать их анатомию).

Сцена имеет понятный интерфейс:

- подсказки для навигации (стрелки, указатели);
- информационные панели (название рыбы, ее характеристики);
- кнопки для взаимодействия.

Управление:

- перемещение по сцене с помощью функции телепорта;
- взаимодействие с объектами (наведение курсора, нажатие);
- кнопки для взаимодействия.

2. Функциональность.

Наблюдение за рыбами:

- возможность приближать и удалять камеру;
- пауза для детального изучения.

Изучение анатомии:

- возможность «разобрать» рыбу на слои (например, скелет, мышцы, органы);
- подписи к частям тела.

Эксперименты:

- изменение параметров среды (например, температура, соленость воды);
- наблюдение за реакцией рыб.

3. Демонстрация данного проекта в режиме реального времени.

Демонстрация выполнена в виде скриншотов проекта и представлена на рис. 1.

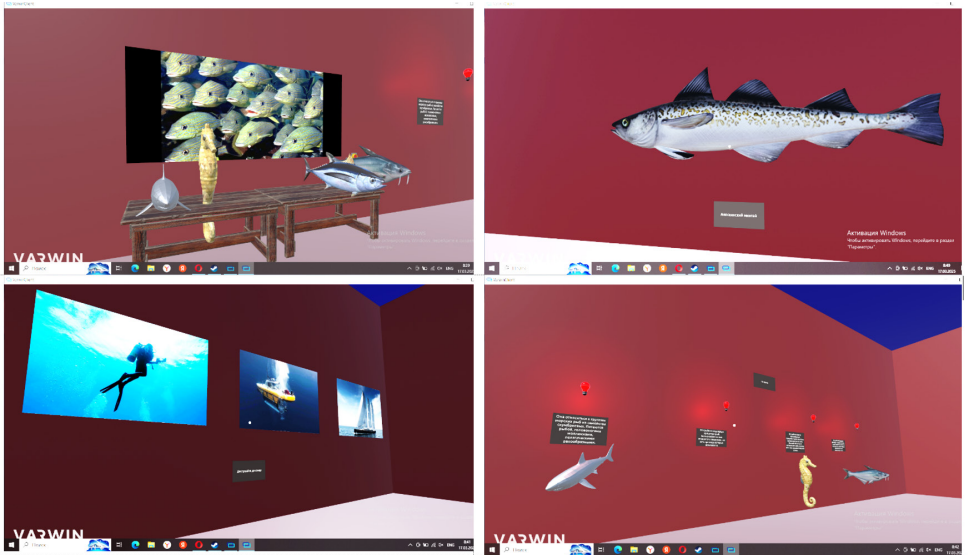


Рис. 1. Скриншоты проекта

Логика объектов представлена на рис. 2.



Рис. 2. Логика проекта

Перспективы развития VR-технологий в образовании:

1. Глубокая персонализация обучения VR позволит адаптировать контент под индивидуальные запросы учеников: от уровня сложности задач (новичок/эксперт) до выбора специализации (например, ихтиолог-эколог или ихтиолог-генетик).
2. Доступ к уникальным знаниям. Учащиеся из удаленных регионов смогут изучать редкие профессии (ихтиология, океанология) через симуляции, не доступные в реальности. Виртуальные экскурсии в заповедники, лаборатории и предприятия заменят дорогостоящие поездки.

3. Геймификация и мотивация. Игровые механики (квесты, достижения, мультиплеер) повысят вовлеченность, особенно у поколения Z. NFT-сертификаты и цифровые портфолио станут стимулом для профессионального роста.
4. Подготовка кадров для будущего. VR-тренажеры для отработки навыков в условиях, имитирующих реальные рабочие процессы (например, спасение исчезающих видов). Обучение междисциплинарному взаимодействию (ихтиологи + экологи + IT-специалисты).
5. Интеграция с метавселенными и ИИ. Создание образовательных метавселенных, где пользователи учатся, проводят исследования и сотрудничают в глобальном масштабе. ИИ-ассистенты для анализа действий учеников и автоматической корректировки учебных программ.

Проект VR-симуляции ихтиолога как пример будущего образования иллюстрирует, как VR может:

- сломать географические барьеры – изучение байкальских эндемиков доступно школьнику из села Кинель-Черкасс;
- сделать науку «живой» – вместо учебников: погружение в экосистему, эксперименты с последствиями загрязнений;
- объединить поколения – совместные миссии учащихся и ученых в виртуальной среде.
- Однако его успех зависит от преодоления ключевых вызовов:
- доступность – партнерства с экологическими организациями для снижения стоимости;
- контент – привлечение ученых-ихтиологов к созданию симуляций;
- инклюзивность – адаптация проектов для людей с ограниченными возможностями.

VR-технологии – не просто инструмент, а новая образовательная парадигма, где теория сливается с практикой, а границы между дисциплинами стираются. Проекты вроде симуляции ихтиолога показывают, что будущее образования за иммерсивным, интерактивным и социально ответственным обучением. Но для массового внедрения требуется системная работа. Главное – помнить, что VR не должен заменять реальный мир, а дополнять его, открывая то, что ранее было недоступно.

Литература

1. Документация Varwin Education [Электронный ресурс]. URL: <https://varwin.com/documentation> (дата обращения: 02.05.2025).
2. Как проектировать обучающие VR-симуляции [Электронный ресурс]. URL: <https://medium.com/edtech-vr> (дата обращения: 02.05.2025).
3. Использование VR в биологии [Электронный ресурс]. URL: <https://www.researchgate.net/publication/335678987> (дата обращения: 02.05.2025).
4. TurboSquid. 3D-модели рыб, подводного оборудования и морских ландшафтов [Электронный ресурс]. URL: <https://www.turbosquid.com> (дата обращения: 02.05.2025).
5. Sketchfab. Готовые модели морских существ [Электронный ресурс]. URL: <https://sketchfab.com> (дата обращения: 02.05.2025).
6. FishBase. Энциклопедия видов рыб с описанием ареалов, поведения и анатомии [Электронный ресурс]. URL: <https://www.fishbase.se> (дата обращения: 02.05.2025).

ЭКО-ПОМОЩНИК: ЦИФРОВОЕ РЕШЕНИЕ ДЛЯ СОРТИРОВКИ ОТХОДОВ И ПОВЫШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ГРАМОТНОСТИ

Ковалев Я.В., Ковалев С.В. (martinaston34931@gmail.com),

Потапова Э.И. (potapev380@gmail.com)

Научный руководитель: Жалилова Е.В. (katerinaleonova96258@yandex.ru)

МАОУ «СОШ №71», г. Екатеринбург

Аннотация

Современный город сталкивается с проблемой переполненных свалок и неправильной сортировки отходов. Многие горожане, регулярно проводят уборку и сталкивается с вопросом: что делать с одеждой, игрушками и предметами быта, которые больше не нужны? Нами было принято решение разработать техническое задание для создания уникального эко-помощника для решения проблемы сортировки отходов и повышения экологической грамотности горожан.

Основные задачи приложения:

1. Повышение экологической грамотности пользователей через информативные материалы и геймификацию процесса сортировки.
2. Снижение количества неправильно отсортированного мусора за счет автоматизации и рекомендаций.
3. Уменьшение нагрузки на городские свалки и сокращение затрат на вывоз смешанных отходов.
4. Автоматизация учета вторсырья для пользователей и компаний-переработчиков.

Технологические решения. Ключевые функции и технологии:

- использование модели распознавания отходов для автоматической сортировки мусора;
- создание экологически чистых маршрутов к ближайшим пунктам приема вторсырья;
- интеграция с внешними сервисами – API перерабатывающих компаний для передачи информации о сданном вторсырье;
- генерация QR-кодов для пунктов приема, что облегчает процесс сдачи и учета отходов;
- внедрение AI-помощника, который помогает пользователю определить тип отходов и выбрать правильный способ утилизации.

Инструкция по работе приложения:

1. Пользователь регистрируется в системе, выбирает или изменяет аватар, указывает имя (например, Лешка_зверь_2008).
2. При классификации отходов пользователю предоставляется помощь
3. Если вы не умеете определять типы пластика и, то вам поможет наш сканер, работа которого осуществляется за счет камеры мобильного телефона, наведя на пластиковое изделие, приложение определяет его тип.
4. Если у вас есть одежда, которую вы купили, но не носите у вас есть 2 варианта сдать на переработку или на благотворительность
5. Нажав кнопку, сдача одежды на благотворительность
6. Вам будут предложены мероприятия от компаний партнеров по сбору одежды для нуждающихся, например, Swap-вечеринки от Сбера, даты ближайших событий и мероприятий
7. Если у вас есть рваная футболка, то вы ее можете сдать на переработку

8. Выбрав категорию текстиль, приложение выстроит наиболее подходящий маршрут до пункта приема
9. Придя в него, вы можете отсканировать
10. QR-код, благодаря которому в ваш личный кабинет будут начислены баллы, которые отражаются в таблице рейтинга

Геймификация:

- рейтинги самых активных эко-участников;
- программы лояльности с повышенными бонусами для самых активных. Перейдя по кнопке, таблица рейтинга мы попадаем на страницу, которая отображает количество баллов, их можно потратить в лавке на приятные бонусы от компании партнеров. С главного экрана приложения можно зайти в личный кабинет пользователя, где находится имя пользователя, его звание, выполненные достижения, а в будущем еще и расположены выполненные челленджи;
- пользователь может узнать больше об экологии через раздел «Экопросвещение»;
- за регулярную сдачу упаковки и участие в акциях пользователь получает баллы, скидки у партнеров, может делать пожертвования в экопроекты и участвовать в розыгрышах эко-призов.

Мотивация и система лояльности:

- баллы за сдачу упаковки в переработку;
- скидки у партнеров и возможность участвовать в розыгрышах эко-призов;
- пожертвования в экопроекты, что позволяет пользователям чувствовать вклад в общее дело;
- экологичная рекламная платформа с системой лояльности для устойчивого развития проекта.

Удобство разработки

Механизм работы нашего приложения реализуется уже на готовых платформах определения типов пластика, на таких как приложение Trinamix, также мы нашли модель машинного обучения YOLO, которая в перспективе после обучения сможет определять не только типы пластика, но и типы других объектов.

Заключение

Эко-помощник – это современное цифровое решение, направленное на формирование экологически ответственного поведения у жителей города. Благодаря интеграции технологий распознавания отходов, построению маршрутов и системе мотивации, приложение не только облегчает процесс сортировки, но и делает его интересным и полезным для каждого пользователя.

Литература

1. Аллан А. Программирование для мобильных устройств на iOS: Профессиональная разработка приложений для iPhone, iPad, and iPod Touch. СПб.: Питер, 2013. 416 с.
2. Аникеев С.В. Разработка приложений баз данных в Delphi: Самоучитель / С.В. Аникеев, А.В. Маркин. М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2013. 160 с.
3. Афоничкин А.И. Разработка бизнес-приложений в экономике на базе MS Excel. М.: Диалог-МИФИ, 2003. 416 с.
4. Болотнов А.М. Разработка программных приложений в среде BlackBox: Учебное пособие / . СПб.: Лань, 2018. 144 с.

5. Тузовский А.Ф. Проектирование и разработка web-приложений. М.: Юрайт, 2023. 220 с.
6. Полуэктова Н.Р. Разработка веб-приложений. М.: Юрайт, 2024. 205 с.
7. Татро К., Макинтайр П. Создаем динамические веб-сайты на PHP. СПб.: Питер, 2021. 544 с.
8. Кириченко А.В. Справочник HTML. Кратко, быстро, под рукой. М.: Наука и техника, 2023. 288 с.

ВЕБ-САЙТ «ПАЛИТРА ВКУСОВ»

Козлова Т.П. (kozlova@lit1537.ru), Еремкина М.М. (eremkina@lit1537.ru)

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

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

Аннотация

Описываются результаты программной реализации веб-сайта, обеспечивающего упрощение выбора для приготовления в домашних условиях блюда из имеющихся в наличии продуктов. Выполненная разработка предоставляет пользователям платформу для вдохновения, обучения новым кулинарным навыкам и обмена рецептами с другими людьми.

Представляемый проект ориентирован на программную реализацию веб-сайта, который упростит выбор для приготовления в домашних условиях блюда из имеющихся в наличии продуктов. Для того чтобы сайт пользовался спросом, авторы проекта изучили структуру рецептов, выявили наиболее часто встречающиеся ингредиенты и выделили различные категории рецептов: легкие – для начинающих и тех, кто хочет научиться готовить вкусные блюда; более сложные – для более опытных кулинаров. Этим обеспечивается то, что на сайте представлены рецепты для людей с различными кулинарными навыками.

Реализация сайта выполнена с помощью WordPress с использованием языка JavaScript, HTML и языка стилей CSS. Важным этапом разработки стала настройка интерфейса сайта. Чтобы зарегистрироваться на WordPress, был зарегистрирован домен и хостинг, установлена CMS WordPress, выбрана подходящая тема и интересное содержание, добавлены необходимые плагины, среди которых: Advanced Editor Tools (расширяет и улучшает редактор блоков), Classic Editor (поддерживает другие плагины расширения старого редактора), Classic Widgets (отключает редактор блоков от управления виджетами), Cyr to Lat enhanced (преобразует кириллические, европейские и грузинские символы в названиях сообщений, терминов и медиафайлов в латинские), Elementor (конструктор страниц, идеальный дизайн, адаптивное редактирование для мобильных устройств и др.), WP Super Cache (быстрый плагин кэширования для WordPress).

JavaScript был использован для добавления название блюда, краткого описания, ссылки на рецепт и видео на сайт. Разработка велась в среде Visual Code с последующей оптимизацией кода.

В результате выполнения работы был разработан сайт, с помощью которого пользователь может выбрать для приготовления блюд ингредиенты из списка, в котором представлены наиболее часто используемые продукты, имеющиеся у него. По этим ингредиентам сайт подберет рецепт и выдаст его с видеоподсказкой. Разработанный веб-сайт обеспечивает реализацию следующих функций:

- при запуске сайта пользователь попадает на главную страницу, где он может прочитать основную информацию про сайт, его преимущества и пользу;

- ниже на главной странице можно перейти в блог и посмотреть рецепты, для которых не требуется выбор ингредиентов;
- с главной страницы с помощью кнопки «Подобрать рецепт» можно перейти на страницу с выбором ингредиентов: для выбора ингредиента надо отметить галочку или нажать на сам ингредиент, после чего нажать кнопку «Подобрать рецепт»;
- сайт выдает название подходящего рецепта, его описание, кнопку «Подробнее» (нажав на нее, пользователь переходит на сайт с рецептом), а также ссылку на видео с приготовлением этого блюда.

Разработанный веб-сайт для выбора рецептов из набора имеющихся продуктов опирается на обширную базу рецептов с разнообразными блюдами, включая национальные кухни и диетические рецепты. Эффективное использование сайта предполагает: регулярное обновление контента для поддержания актуальности информации; включение пошаговых инструкций и качественных фотографий для каждого рецепта. Выполненная разработка решает проблему сложности некоторых рецептов и невнимательности пользователей в процессе приготовления пищи – с помощью представления связей между отдельными шагами рецепта в удобной форме.

СТИЛЬ НА ВЫСОТЕ: ПОДБОР ОДЕЖДЫ И АКСЕССУАРОВ ПО ФОТО С КВАДРОКОПТЕРА

Маношин А.В. (spiligrimv@mail.ru)

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

МБОУ «Средняя школа № 52 им. Героя Российской Федерации Шишкова А.В.»

МБОУ «Средняя школа № 48 им. Героя России Д.С. Кожмякина», г. Ульяновск

Аннотация

В современном мире мода и стиль играют ключевую роль в самовыражении и формировании индивидуальности. С каждым годом растет интерес к персонализированным услугам, которые помогают людям находить свой уникальный стиль.

В то же время, технологии продолжают развиваться, открывая новые возможности для творчества и удобства. Одним из таких прорывных направлений является использование квадрокоптеров для создания высококачественного визуального контента.

В статье «Стиль на высоте: подбор одежды и аксессуаров по фото с квадрокоптера» рассказывается об интеграции современных технологий с модной индустрией. Используя квадрокоптер для фотосъемки, мы получаем уникальные изображения пользователей, которые позволяют более точно анализировать их внешний вид и предпочтения в стиле. Это не только делает процесс выбора одежды более увлекательным, но и предоставляет пользователям возможность получать рекомендации, основанные на актуальных модных трендах.

Для реализации идеи использовался язык программирования Python и возможности искусственного интеллекта в языковых моделях распознавания элементов одежды по фотографии и генерации вариантов одежды и аксессуаров.

На основании фотографии слева языковая модель выполнила преобразование Image – To – Text. Затем, на основе выделенного текста были сгенерированы варианты.

Ниже представлена программа, которая использует технологии квадрокоптеров для

создания персонализированных рекомендаций по выбору одежды и аксессуаров на основе фотографий пользователей.

Часть 1. Полет и генерация фотографий

```
import cv2
import numpy as np
import os
import time
from pioneer_sdk import Pioneer, Camera

thing_cascade = cv2.CascadeClassifier('haarcascade_frontalface_default.xml')

min_v = 1300
max_v = 1700
frame_count = 0

pioneer_mini = Pioneer()
camera = Camera()

current_directory = os.path.dirname(os.path.abspath(__file__))
way_to_file_save = os.path.join(current_directory, 'frame_photos')
if not os.path.exists(way_to_file_save):
    os.makedirs(way_to_file_save)

print(
    """
    1 -- arm
    2 -- disarm
    3 -- takeoff
    4 -- land

    □ q  w↑  e□  i-↑
    ← a    d→  k-↓
      s↓

    x -- take photo
    esc -- exit
    """
)

try:
    while True:
        ch_1 = 1500
        ch_2 = 1500
        ch_3 = 1500
        ch_4 = 1500
        ch_5 = 2000
        frame = camera.get_frame()
        if frame is not None:
            camera_frame = cv2.imdecode(np.frombuffer(frame, dtype=np.uint8), cv2.IMREAD_COLOR)
            cv2.imshow("pioneer_camera_stream", camera_frame)

            things = thing_cascade.detectMultiScale(camera_frame, scaleFactor=1.2, minNeighbors=3, minSize=(30, 30))
            for (x, y, w, h) in things:
                cv2.rectangle(camera_frame, (x, y), (x + w, y + h), (255, 0, 0), 2)

            key = cv2.waitKey(1)
```

```

if key == 27: # esc
    print("Exiting...")
    pioneer_mini.land()
    break
elif key == ord("1"):
    pioneer_mini.arm()
elif key == ord("2"):
    pioneer_mini.disarm()
elif key == ord("3"):
    time.sleep(2)
    pioneer_mini.arm()
    time.sleep(1)
    pioneer_mini.takeoff()
    time.sleep(2)
elif key == ord("4"):
    pioneer_mini.land()
    time.sleep(2)
elif key == ord("w"):
    ch_3 = min_v
elif key == ord("s"):
    ch_3 = max_v
elif key == ord("a"):
    ch_4 = min_v
elif key == ord("d"):
    ch_4 = max_v
elif key == ord("q"):
    ch_2 = 2000
elif key == ord("e"):
    ch_2 = 1000
elif key == ord("i"):
    ch_1 = 2000
elif key == ord("k"):
    ch_1 = 1000
elif key == ord("x"):
    frame_name = f'frame_{frame_count}.png'
    cv2.imwrite(os.path.join(way_to_file_save, frame_name), camera_frame)
    print(f'Frame saved as {frame_name}')
    frame_count += 1

pioneer_mini.send_rc_channels(
    channel_1=ch_1,
    channel_2=ch_2,
    channel_3=ch_3,
    channel_4=ch_4,
    channel_5=ch_5,
)
time.sleep(0.02)
finally:
    time.sleep(1)
    pioneer_mini.land()
    pioneer_mini.close_connection()
    del pioneer_mini
    cv2.destroyAllWindows()

```

Часть 2. Обработка полученных снимков

```

!pip install --upgrade -q accelerate bitsandbytes
!pip install git+https://github.com/huggingface/transformers.git
Collecting git+https://github.com/huggingface/transformers.git

```

```

Cloning https://github.com/huggingface/transformers.git to /tmp/pip-req-build-0sjfyzze
Running command git clone --filter=blob:none --quiet https://github.com/huggingface/transformers.git /tmp/pip-req-build-0sjfyzze
Resolved https://github.com/huggingface/transformers.git to commit 52ea4aa589324bae43d-fb1b6db70335da7b68654
Installing build dependencies ... done
Getting requirements to build wheel ... done
Preparing metadata (pyproject.toml) ... done
Requirement already satisfied: filelock in /usr/local/lib/python3.10/dist-packages (from transformers==4.47.0.dev0) (3.16.1)
Requirement already satisfied: huggingface-hub<1.0,>=0.23.2 in /usr/local/lib/python3.10/dist-packages (from transformers==4.47.0.dev0) (0.26.2)
Requirement already satisfied: numpy>=1.17 in /usr/local/lib/python3.10/dist-packages (from transformers==4.47.0.dev0) (1.26.4)
Requirement already satisfied: packaging>=20.0 in /usr/local/lib/python3.10/dist-packages (from transformers==4.47.0.dev0) (24.2)
Requirement already satisfied: pyyaml>=5.1 in /usr/local/lib/python3.10/dist-packages (from transformers==4.47.0.dev0) (6.0.2)
Requirement already satisfied: regex!=2019.12.17 in /usr/local/lib/python3.10/dist-packages (from transformers==4.47.0.dev0) (2024.9.11)
Requirement already satisfied: requests in /usr/local/lib/python3.10/dist-packages (from transformers==4.47.0.dev0) (2.32.3)
Requirement already satisfied: tokenizers<0.21,>=0.20 in /usr/local/lib/python3.10/dist-packages (from transformers==4.47.0.dev0) (0.20.3)
Requirement already satisfied: safetensors>=0.4.1 in /usr/local/lib/python3.10/dist-packages (from transformers==4.47.0.dev0) (0.4.5)
Requirement already satisfied: tqdm>=4.27 in /usr/local/lib/python3.10/dist-packages (from transformers==4.47.0.dev0) (4.66.6)
Requirement already satisfied: fsspec>=2023.5.0 in /usr/local/lib/python3.10/dist-packages (from huggingface-hub<1.0,>=0.23.2->transformers==4.47.0.dev0) (2024.10.0)
Requirement already satisfied: typing-extensions>=3.7.4.3 in /usr/local/lib/python3.10/dist-packages (from huggingface-hub<1.0,>=0.23.2->transformers==4.47.0.dev0) (4.12.2)
Requirement already satisfied: charset-normalizer<4,>=2 in /usr/local/lib/python3.10/dist-packages (from requests->transformers==4.47.0.dev0) (3.4.0)
Requirement already satisfied: idna<4,>=2.5 in /usr/local/lib/python3.10/dist-packages (from requests->transformers==4.47.0.dev0) (3.10)
Requirement already satisfied: urllib3<3,>=1.21.1 in /usr/local/lib/python3.10/dist-packages (from requests->transformers==4.47.0.dev0) (2.2.3)
Requirement already satisfied: certifi>=2017.4.17 in /usr/local/lib/python3.10/dist-packages (from requests->transformers==4.47.0.dev0) (2024.8.30)
Building wheels for collected packages: transformers
Building wheel for transformers (pyproject.toml) ... done
Created wheel for transformers: filename=transformers-4.47.0.dev0-py3-none-any.whl
size=10053340 sha256=937a60d620fc9174da42a04bf5c5e741908e4581e66e7c2404f7048647c4f385
Stored in directory: /tmp/pip-ephem-wheel-cache-xjge4koo/wheels/e7/9c/5b/e1a9c-8007c343041e61cc484433d512ea9274272e3fcb7c16
Successfully built transformers
Installing collected packages: transformers
Attempting uninstall: transformers
Found existing installation: transformers 4.46.2
Uninstalling transformers-4.46.2:
Successfully uninstalled transformers-4.46.2
Successfully installed transformers-4.47.0.dev0
Collecting datasets
Downloading datasets-3.1.0-py3-none-any.whl.metadata (20 kB)
Requirement already satisfied: filelock in /usr/local/lib/python3.10/dist-packages (from datasets) (3.16.1)
Requirement already satisfied: numpy>=1.17 in /usr/local/lib/python3.10/dist-packages (from datasets) (1.26.4)
Requirement already satisfied: pyarrow>=15.0.0 in /usr/local/lib/python3.10/dist-packages (from

```

```

datasets) (17.0.0)
  Collecting dill<0.3.9,>=0.3.0 (from datasets)
    Downloading dill-0.3.8-py3-none-any.whl.metadata (10 kB)
  Requirement already satisfied: pandas in /usr/local/lib/python3.10/dist-packages (from datasets)
(2.2.2)
  Requirement already satisfied: requests>=2.32.2 in /usr/local/lib/python3.10/dist-packages (from
datasets) (2.32.3)
  Requirement already satisfied: tqdm>=4.66.3 in /usr/local/lib/python3.10/dist-packages (from
datasets) (4.66.6)
  Collecting xxhash (from datasets)
    Downloading xxhash-3.5.0-cp310-cp310-manylinux_2_17_x86_64.manylinux2014_x86_64.whl.
metadata (12 kB)
  Collecting multiprocessing<0.70.17 (from datasets)
    Downloading multiprocessing-0.70.16-py310-none-any.whl.metadata (7.2 kB)
  Collecting fsspec<=2024.9.0,>=2023.1.0 (from fsspec[http]<=2024.9.0,>=2023.1.0->datasets)
    Downloading fsspec-2024.9.0-py3-none-any.whl.metadata (11 kB)
  Requirement already satisfied: aiohttp in /usr/local/lib/python3.10/dist-packages (from datasets)
(3.10.10)
  Requirement already satisfied: huggingface-hub>=0.23.0 in /usr/local/lib/python3.10/dist-packag-
es (from datasets) (0.26.2)
  Requirement already satisfied: packaging in /usr/local/lib/python3.10/dist-packages (from data-
sets) (24.2)
  Requirement already satisfied: pyyaml>=5.1 in /usr/local/lib/python3.10/dist-packages (from
datasets) (6.0.2)
  Requirement already satisfied: aiohappyeyeballs>=2.3.0 in /usr/local/lib/python3.10/dist-packages
(from aiohttp->datasets) (2.4.3)
  Requirement already satisfied: aiosignal>=1.1.2 in /usr/local/lib/python3.10/dist-packages (from
aiohttp->datasets) (1.3.1)
  Requirement already satisfied: attrs>=17.3.0 in /usr/local/lib/python3.10/dist-packages (from
aiohttp->datasets) (24.2.0)
  Requirement already satisfied: frozenlist>=1.1.1 in /usr/local/lib/python3.10/dist-packages (from
aiohttp->datasets) (1.5.0)
  Requirement already satisfied: multidict<7.0,>=4.5 in /usr/local/lib/python3.10/dist-packages (from
aiohttp->datasets) (6.1.0)
  Requirement already satisfied: yarl<2.0,>=1.12.0 in /usr/local/lib/python3.10/dist-packages (from
aiohttp->datasets) (1.17.1)
  Requirement already satisfied: async-timeout<5.0,>=4.0 in /usr/local/lib/python3.10/dist-packages
(from aiohttp->datasets) (4.0.3)
  Requirement already satisfied: typing-extensions>=3.7.4.3 in /usr/local/lib/python3.10/dist-pack-
ages (from huggingface-hub>=0.23.0->datasets) (4.12.2)
  Requirement already satisfied: charset-normalizer<4,>=2 in /usr/local/lib/python3.10/dist-packag-
es (from requests>=2.32.2->datasets) (3.4.0)
  Requirement already satisfied: idna<4,>=2.5 in /usr/local/lib/python3.10/dist-packages (from
requests>=2.32.2->datasets) (3.10)
  Requirement already satisfied: urllib3<3,>=1.21.1 in /usr/local/lib/python3.10/dist-packages (from
requests>=2.32.2->datasets) (2.2.3)
  Requirement already satisfied: certifi>=2017.4.17 in /usr/local/lib/python3.10/dist-packages (from
requests>=2.32.2->datasets) (2024.8.30)
  Requirement already satisfied: python-dateutil>=2.8.2 in /usr/local/lib/python3.10/dist-packages
(from pandas->datasets) (2.8.2)
  Requirement already satisfied: pytz>=2020.1 in /usr/local/lib/python3.10/dist-packages (from
pandas->datasets) (2024.2)
  Requirement already satisfied: tzdata>=2022.7 in /usr/local/lib/python3.10/dist-packages (from
pandas->datasets) (2024.2)
  Requirement already satisfied: six>=1.5 in /usr/local/lib/python3.10/dist-packages (from py-
thon-dateutil>=2.8.2->pandas->datasets) (1.16.0)
  Requirement already satisfied: propcache>=0.2.0 in /usr/local/lib/python3.10/dist-packages (from
yarl<2.0,>=1.12.0->aiohttp->datasets) (0.2.0)
  Downloading datasets-3.1.0-py3-none-any.whl (480 kB)
    480.6/480.6 kB 29.4 MB/s eta 0:00:00

```

```

Downloading dill-0.3.8-py3-none-any.whl (116 kB)
116.3/116.3 kB 11.1 MB/s eta 0:00:00
Downloading fsspec-2024.9.0-py3-none-any.whl (179 kB)
179.3/179.3 kB 14.3 MB/s eta 0:00:00
Downloading multiprocessing-0.70.16-py310-none-any.whl (134 kB)
134.8/134.8 kB 12.4 MB/s eta 0:00:00
Downloading xxhash-3.5.0-cp310-cp310-manylinux_2_17_x86_64.manylinux2014_x86_64.whl
(194 kB)
194.1/194.1 kB 15.0 MB/s eta 0:00:00
Installing collected packages: xxhash, fsspec, dill, multiprocessing, datasets
Attempting uninstall: fsspec
Found existing installation: fsspec 2024.10.0
Uninstalling fsspec-2024.10.0:
Successfully uninstalled fsspec-2024.10.0
ERROR: pip's dependency resolver does not currently take into account all the packages that are
installed. This behaviour is the source of the following dependency conflicts.
gcsfs 2024.10.0 requires fsspec==2024.10.0, but you have fsspec 2024.9.0 which is incompati-
ble.
Successfully installed datasets-3.1.0 dill-0.3.8 fsspec-2024.9.0 multiprocessing-0.70.16 xxhash-3.5.0
addКод
addТекст
from PIL import Image
import torch
import matplotlib.pyplot as plt
from transformers import AutoProcessor, LlavaOnevisionForConditionalGeneration, CLIPProces-
sor, CLIPModel
from datasets import load_dataset

def extract_and_suggest_style(image: Image.Image) -> list[Image.Image]:
    «»»
    Определяет стиль одежды на фотографии человека и подбирает новый стиль.
    Функция возвращает список изображений с похожими стилями одежды.
    «»»
    # Шаг 1: Генерация описания одежды на изображении
    description = generate_clothing_description(image)
    print(«Detected clothing description: <, description)

    # Шаг 2: Преобразование описания в список элементов одежды
    clothing_items = parse_clothing_description(description)
    print(«Parsed clothing items: <, clothing_items)

    # Шаг 3: Загрузка датасета одежды для поиска подходящих изображений
    dataset = load_dataset("ghoumrassi/clothes_sample", cache_dir=".cache")["train"]

    # Инициализация модели CLIP для поиска соответствующих изображений стилей одежды
    clip_model = CLIPModel.from_pretrained("openai/clip-vit-base-patch32")
    clip_processor = CLIPProcessor.from_pretrained("openai/clip-vit-base-patch32»)

    # Шаг 4: Поиск наиболее похожих стилей для каждого элемента одежды
    best_images = find_similar_clothing_images(clothing_items, dataset, clip_model, clip_proces-
sor)

    print(«Suggested clothing images found.»)
    return best_images

def generate_clothing_prompt() -> str:
    «»»
    Создает текстовый промпт для визуально-языковой модели, чтобы описать одежду на
    фотографии.
    """

```

```

    return (
        «Describe each clothing item in this image in detail. List them in a numbered list, specifying
        the type of clothing (e.g., shirt, trousers, shoes, accessories) and any distinctive features such as
        color, pattern, material, or unique style. include any additional information that clearly identifies each
        clothing item.»
    )

def generate_clothing_description(image: Image.Image) -> str:
    «»»
    Генерирует описание стиля одежды на изображении с использованием визуально-
    языковой модели.
    """
    model_id = «llava-hf/llava-onevision-qwen2-0.5b-ov-hf»
    model = LlavaOnevisionForConditionalGeneration.from_pretrained(
        model_id, torch_dtype=torch.float16, low_cpu_mem_usage=True
    ).to(0)

    processor = AutoProcessor.from_pretrained(model_id)
    prompt = [{«role»: «user», «content»: [{«type»: «text», «text»: generate_clothing_prompt()},
        {«type»: «image»}]}]
    prompt = processor.apply_chat_template(prompt, add_generation_prompt=True)
    inputs = processor(images=image, text=prompt, return_tensors=»pt»).to(0, torch.float16)

    output = model.generate(**inputs, max_new_tokens=200, do_sample=False)
    return processor.decode(output[0][2:], skip_special_tokens=True)

def parse_clothing_description(description: str) -> list[str]:
    «»»
    Преобразует описание одежды в список предметов одежды.
    """
    items = description.split(«assistant»)[1].split(«- »)[1:]
    return [item.split(«\n»)[0] if «\n» in item else item for item in items]

def find_similar_clothing_images(clothing_list: list[str], dataset, model, processor, batch_size=8)
-> list[Image.Image]:
    «»»
    Ищет изображения из датасета, наиболее подходящие по стилю для каждого элемента
    одежды из списка.
    """
    best_matches = [None] * len(clothing_list)
    best_probabilities = [0] * len(clothing_list)

    for i in range(0, len(dataset), batch_size):
        batch = [dataset[j][«image»] for j in range(i, min(i + batch_size, len(dataset)))]

        inputs = processor(text=clothing_list, images=batch, return_tensors=»pt», padding=True)
        outputs = model(**inputs)
        batch_probabilities = outputs.logits_per_image.softmax(dim=1).tolist()

        # Проверка и обновление наилучших соответствий
        for img_idx, probs in enumerate(batch_probabilities):
            for item_idx, prob in enumerate(probs):
                if prob > best_probabilities[item_idx]:
                    best_probabilities[item_idx] = prob
                    best_matches[item_idx] = batch[img_idx]

    return best_matches

def display_results(images: list[Image.Image], descriptions: list[str]):
    «»»

```


Отображает изображения стилей с их описаниями.

```
plt.figure(figsize=(12, len(images) * 4))
for i, (img, desc) in enumerate(zip(images, descriptions)):
    if img:
        plt.subplot(len(images), 1, i + 1)
        plt.imshow(img)
        plt.axis('off')
        plt.title(desc, fontsize=12)
plt.tight_layout()
plt.show()
```



Рис. 1. Результат реализации программы

«Стиль на высоте: подбор одежды и аксессуаров по фото с квадрокоптера» демонстрирует значительные возможности использования квадрокоптеров для получения высококачественных фотографий, что открывает новые горизонты в области моды и персонализированного стиля. Квадрокоптеры, такие как модели от DJI, предлагают широкий спектр функциональных возможностей и технических характеристик, которые делают их идеальными инструментами для аэрофотосъемки.

Методы съемки, применяемые с использованием квадрокоптеров, также способствуют улучшению качества визуального контента. Автономные полеты по заранее заданным маршрутам и функции «умного» управления позволяют дрону эффективно собирать данные без необходимости постоянного контроля со стороны оператора. Это делает процесс съемки более удобным и менее затратным по времени.

Таким образом, использование квадрокоптеров в проекте «Стиль на высоте» создает уникальные возможности для анализа стиля пользователей. Интеграция современных технологий с модной индустрией открывает новые перспективы для персонализированного подхода к выбору одежды и аксессуаров, делая процесс более увлекательным и доступным. Проект демонстрирует потенциал квадрокоптеров как инструмента для создания инновационных решений в сфере моды и стиля.

Литература

1. Гуляев Н. (2017) Квадрокоптеры: проектирование, конструкция и испытания. Статья рассматривает конструкцию квадрокоптеров, их применение в различных областях и основные принципы проектирования <https://cyberleninka.ru/article/n/kvadrokoptyery-proektirovanie-konstruirovaniye-i-ispytaniya>.

2. Документация по Геоскан Мини https://docs.geoscan.ru/pioneer/programming/lua/run_script.html.
3. Тарасов Я.О. (2023). Квадрокоптеры: проектирование, конструкция и испытания. CyberLeninka.

АНАЛИЗ ОПОЛЗНЕВОЙ АКТИВНОСТИ ВОЛЖСКОГО СКЛОНА СРЕДСТВАМИ КВАДРОКОПТЕРА GEOSCAN PIONEER MINI

Маношин А.В. (spiligrimv@mail.ru)

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

МБОУ «Средняя школа № 52 им. Героя Российской Федерации Шишкова А.В.»

МБОУ «Средняя школа № 48 им. Героя России Д.С. Кожемякина», г. Ульяновск

Аннотация

Волжский склон, на котором расположена в большей степени центральная часть города Ульяновска, протяженностью 21 км, характеризуется высокой подверженностью оползневым процессам. Оползни, в свою очередь, представляют собой серьезную природную угрозу, оказывающую значительное воздействие на окружающую среду и инфраструктуру. Но в современных условиях использование традиционных методов мониторинга и анализа требует временных затрат и дополнительных ресурсов. Поэтому, на наш взгляд, разработка программы анализа оползневой активности откроет новые возможности для изучения и анализа. В результате это даст возможность не только оценить текущую ситуацию на склоне, но и прогнозировать потенциальные риски, что является важным для разработки эффективных мер по предотвращению оползней.

В первую очередь, перед разработкой программы необходимо понять с какими данными будет работать программа (это будет серия фотоснимков или одна фотография) и каким способом мы будем получать эти данные.

В нашей работе мы используем квадрокоптер Geoscan Pioneer Mini с характеристиками:

Время полета: до 10 минут

Максимальная дальность полета: до 50 метров

Максимальное разрешение видео: 1600x1200 пикселей

Количество моторов: 4

Разрешение встроенной камеры: 2 мегапикселя

Емкость батареи: LiPo 1S

Габариты: 175 x 140 x 38 мм

Вес: 120 грамм

Определим площадь захвата кадра квадрокоптером. Напишем небольшую программу, которая позволит произвести фотосъемку на высоте 0,5 м; 1 м; 1,5 м и 2 м. Программу напишем на языке Lua.

```
-- переменная текущего состояния
local curr_state = «_GEO_TAKEOFF_1»
-- таблица функций, вызываемых в зависимости от состояния
action = {
    ["_GEO_TAKEOFF_1"] = function (x)
        ap.push(Ev.MCE_PREFLIGHT)
```

```

        sleep(2)
        ap.push(Ev.MCE_TAKEOFF)
        -- переход в следующее состояние
        curr_state = «_GO_TO_POINT_1»
    end,
    [["_GO_TO_POINT_1"] = function (x)
        ap.goToLocalPoint(0, 0, 0.5)
        -- переход в следующее состояние
        curr_state = "_TIMER_1"
    end,
    [["_TIMER_1"] = function (x)
        sleep(1000 / 1000.0)
        camera.requestMakeShot()
        ap.goToLocalPoint(0, 0, 1)
        -- переход в следующее состояние
        curr_state = «_TIMER_2»
    end,
    [["_TIMER_2"] = function (x)
        sleep(1000 / 1000.0)
        camera.requestMakeShot()
        ap.goToLocalPoint(0, 0, 1.5)
        -- переход в следующее состояние
        curr_state = "_TIMER_3"
    end,
    [["_TIMER_3"] = function (x)
        sleep(1000 / 1000.0)
        camera.requestMakeShot()
        ap.goToLocalPoint(0, 0, 2)
        -- переход в следующее состояние
        curr_state = «_TIMER_4»
    end,
    [["_TIMER_4"] = function (x)
        sleep(1000 / 1000.0)
        camera.requestMakeShot()
        ap.push(Ev.MCE_LANDING)

        -- переход в следующее состояние
        curr_state = «_FINAL_NODE_1»
    end,
    [["_FINAL_NODE_1"] = function (x)
        -- выключение двигателей и конец программы
        ap.push(Ev.ENGINES_DISARM)
        curr_state = «NONE»
    end,
}
-- функция обработки событий, автоматически вызывается автопилотом
function callback(event)
    if (event == Ev.TAKEOFF_COMPLETE) then
        action[curr_state]()
    end
    if (event == Ev.POINT_REACHED) then
        action[curr_state]()
    end
    if (event == Ev.COPTER_LANDED) then
        sleep(2)
        action[curr_state]()
    end
end
-- вызов функции из таблицы состояний, соответствующей первому состоянию
action[curr_state]()

```

В результате выполнения полета было сделано 4 снимка. На снимке располагалась линейка длиной 2 м, для того, чтобы можно было произвести расчеты.

В результате расчетов, получили, что на высоте 20 метров квадрокоптер может охватить площадь $23 \times 23 \text{ м}^2$. Таким образом, достаточно сделать один снимок для его дальнейшей обработки.

Программа разработана на языке программирования Python. Так как, проект ориентирован на использование квадрокоптера Geoscan Pioneer Mini, то в работе программы используется библиотека Pioneer SDK. Кроме того, программа реализуется на <https://colab.google/>, учитывая необходимые ресурсы для обработки изображения. Для расчета объема используется формула: $\text{volume} = \text{area_landslide} \times 1,5$, где area_landslide — это суммарная площадь оползня, вычисленная по контурам на изображении, а 1,5 — предполагаемая средняя толщина (глубина) оползня в метрах. Таким образом, объем оползня вычисляется путем умножения площади оползня на среднюю толщину.

```
import cv2
import numpy as np
import os
import time
from pioneer_sdk import Pioneer, Camera
thing_cascade = cv2.CascadeClassifier('haarcascade_frontalface_default.xml')
min_v = 1300
max_v = 1700
frame_count = 0
pioneer_mini = Pioneer()
camera = Camera()
current_directory = os.path.dirname(os.path.abspath(__file__))
way_to_file_save = os.path.join(current_directory, 'frame_photos')
if not os.path.exists(way_to_file_save):
    os.makedirs(way_to_file_save)

print(
    «»»
    1 -- arm
    2 -- disarm
    3 -- takeoff
    4 -- land

    □ q  w↑  e□  i-↑
    ←a    d→  k-↓
    s↓

    x -- take photo
    esc -- exit
    «»»
)

try:
    while True:
        ch_1 = 1500
        ch_2 = 1500
        ch_3 = 1500
        ch_4 = 1500
        ch_5 = 2000
        frame = camera.get_frame()
        if frame is not None:
            camera_frame = cv2.imdecode(np.frombuffer(frame, dtype=np.uint8), cv2.IMREAD_
COLOR)
```

```

cv2.imshow(«pioneer_camera_stream», camera_frame)
things = thing_cascade.detectMultiScale(camera_frame, scaleFactor=1.2,
minNeighbors=3, minSize=(30, 30))
for (x, y, w, h) in things:
    cv2.rectangle(camera_frame, (x, y), (x + w, y + h), (255, 0, 0), 2)
key = cv2.waitKey(1)
if key == 27: # esc
    print(«Exiting...»)
    pioneer_mini.land()
    break
elif key == ord(«1»):
    pioneer_mini.arm()
elif key == ord(«2»):
    pioneer_mini.disarm()
elif key == ord(«3»):
    time.sleep(2)
    pioneer_mini.arm()
    time.sleep(1)
    pioneer_mini.takeoff()
    time.sleep(2)
elif key == ord(«4»):
    pioneer_mini.land()
    time.sleep(2)
elif key == ord(«w»):
    ch_3 = min_v
elif key == ord(«s»):
    ch_3 = max_v
elif key == ord(«a»):
    ch_4 = min_v
elif key == ord(«d»):
    ch_4 = max_v
elif key == ord(«q»):
    ch_2 = 2000
elif key == ord(«e»):
    ch_2 = 1000
elif key == ord(«i»):
    ch_1 = 2000
elif key == ord(«k»):
    ch_1 = 1000
elif key == ord(«x»):
    frame_name = f'frame_{frame_count}.png'
    cv2.imwrite(os.path.join(way_to_file_save, frame_name), camera_frame)
    print(f'Frame saved as {frame_name}')
    frame_count += 1
pioneer_mini.send_rc_channels(
    channel_1=ch_1,
    channel_2=ch_2,
    channel_3=ch_3,
    channel_4=ch_4,
    channel_5=ch_5,
)
time.sleep(0.02)
finally:
    time.sleep(1)
    pioneer_mini.land()
    pioneer_mini.close_connection()
    del pioneer_mini
    cv2.destroyAllWindows()
!pip install numpy
!pip install opencv-python

```

```
import cv2
from google.colab.patches import cv2_imshow
import numpy as np
# Загрузка изображения
img_path = "/content/231.jpg"
img = cv2.imread(img_path)
if img is None:
    print(«Ошибка загрузки изображения:», img_path)
    exit(1)
# Преобразование изображения в оттенки серого
gray = cv2.cvtColor(img, cv2.COLOR_BGR2GRAY)
# Применение порога для выделения областей оползня
ret, thresh = cv2.threshold(gray, 127, 255, cv2.THRESH_BINARY)
# Определение контуров на бинаризованном изображении
contours, hierarchy = cv2.findContours(thresh, cv2.RETR_TREE, cv2.CHAIN_APPROX_SIMPLE)
# Создание пустого изображения для отображения результатов
result = np.zeros(img.shape, np.uint8)
# Расчет площади оползня по контурам
area_landslide = 0
for cnt in contours:
    area = cv2.contourArea(cnt)
    if area > 100:
        area_landslide += area
# Расчет объема оползня (предполагая среднюю плотность грунта)
volume = area_landslide * 1.5
# Вывод результатов
print(f»Объем оползня: {volume} м³»)
# Отображение исходного и обработанного изображений
cv2_imshow(thresh)
cv2.waitKey(0)
cv2.destroyAllWindows()
```

Проверка работоспособности программы проводилась на участке Волжского склона в районе ул. Тухачевского.

Образовательный квадрокоптер с функциями доверенной среды предназначен для полетов в помещениях, но первые экспериментальные полеты показали, что их также можно использовать и вне помещения. Только необходимо учитывать, что в этом случае заряд батареи держится меньше времени.

Пионер Мини может летать полностью автономно по написанной программе.

В результате запуска программы был получен снимок, который программа бинаризовала и определила объем оползня (рис. 1).



Рис. 1. Аэрофотосъемка

К сожалению, из-за введенного на данный момент запрета полетов, не было возможности провести повторные полеты с оди и тем же промежутком времени, чтобы сравнить результаты. Но уже на данный момент можно говорить об эффективности разработанной программы.

Выполненный полет позволил провести сравнительный анализ обработки полученных данных с помощью разработанной программы и программного приложения Agisoft Metashape (рис. 2).



Рис. 2. Бинаризованный рисунок

Таким образом, разработанная программа уступает в функциональных возможностях программе Agisoft Metashape, но она учитывает специфику работы быстрее, точнее и экономически выгодна. Кроме того, она может включать уникальные функции, которые недоступны в коммерческих продуктах. Программу можно модифицировать, с учетом запросов.

Использование квадрокоптеров для анализа оползневой активности Волжского склона является перспективным направлением. Этот метод позволяет оперативно и точно оценивать состояние склонов, выявлять потенциально опасные участки и принимать своевременные меры для предотвращения катастроф. Внедрение современных технологий, таких как квадрокоптеры, в практику мониторинга оползней способствует повышению безопасности и устойчивости развития территорий.

Литература

1. Иванов А.В., Петров С.К. Современные методы мониторинга оползневых процессов. – М.: Наука, 2020.
2. Сидоров П.А. Применение беспилотных летательных аппаратов в геоэкологических исследованиях. – СПб.: ГеоСфера, 2019.
3. Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. Отчеты по оползневой активности в Поволжье. – 2021.
4. Smith J., Brown T. Drone Technology for Landslide Monitoring. – International Journal of Geosciences, 2022.

ВИРТУАЛЬНЫЙ ГАРДЕРОБ. ПЕРСПЕКТИВЫ И ВОЗМОЖНОСТИ

Михайлов М.Е. (mihajlov2024@iwtседov.ru), Кузнецов И.А. (kuznecov2024@iwtседov.ru)

Научный руководитель: Ревус Г.В. (revus@iwtседov.ru)

Институт водного транспорта имени Г.Я. Седова,
филиал ГМУ им. адмирала Ф.Ф. Ушакова, г. Ростов-на-Дону

Аннотация

Цифровые технологии и искусственный интеллект (ИИ) меняют подход к одежде и стилю. Оцифрованный гардероб – это визуализация всех тех вещей (одежды, обуви и аксессуаров), которые есть у вас в наличии, в электронном графическом формате. Виртуальные гардеробы становятся новой формой и меняют подход к созданию и хранению одежды.

Как реализовать функции загрузки и хранения информации о вещах у себя дома? Создать Шкаф в облаке? Для обычного пользователя сейчас представлено огромное количество сервисов.

Например, мы выбрали приложение Stylix – оно помогает увидеть свой гардероб как систему. Вы понимаете, какие вещи не носятся, какие цвета доминируют, чего не хватает. Приложение предлагает рекомендации, капсулы, подборки. Сначала оцифровываем наш гардероб. Появляется база вещей. Затем приложение обрабатывает каждый элемент гардероба, удаляет фон и т.д.



Рис. 1. Фото личного гардероба

Затем вы сами создаете лукбуки, или приложение подбирает подходящую капсулу исходя из ваших предпочтений. После получения данных программа рекомендует размер и говорит, как выбранная пользователем вещь будет сидеть на ключевых точках: талии, груди и бедрах. Можно также зайти в профиль и увидеть свои обмеры – подсчеты ключевых обхватов на основе данных.

Таким образом, вы можете получить рекомендации по выбору повседневной одежды, соответствующие вашему цветотипу и типу фигуры. А также, например, ответив на несколько вопросов о своей внешности и модных предпочтениях, стилист с искусственным интеллектом создаст для вас идеальный гардероб.

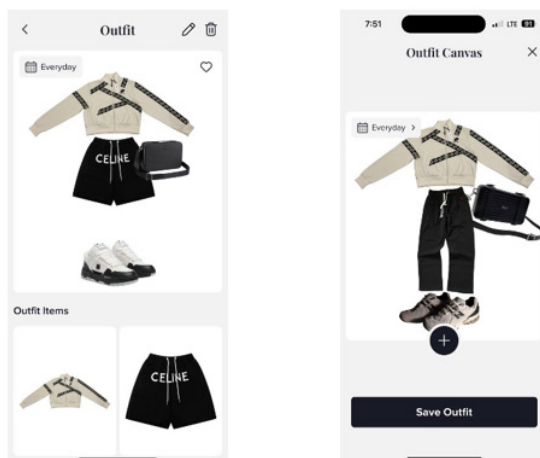


Рис. 2. Личный лукбук в приложении Stylix

При создании своего образа можно воспользоваться виртуальной примеркой. Мы выбрали сервис Fitroom. FitRoom специализируется на примерке одежды онлайн с помощью ИИ. Для примерки вам потребуется загрузить фото понравившейся вещи, например, выбранной на маркетплейсе и ваша фотография. Всего один клик, и вы можете увидеть, как данная вещь сидит на вас.

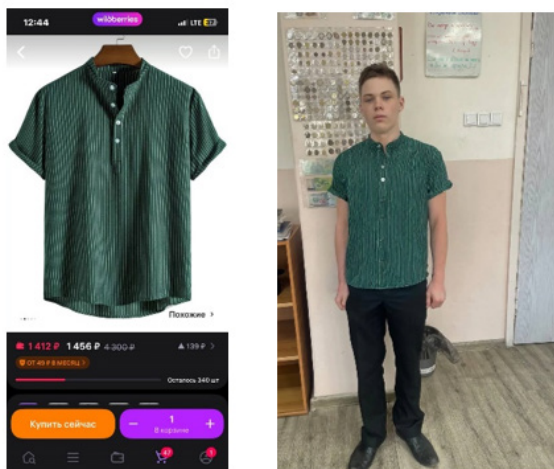


Рис. 3.

Мы рассмотрели только некоторые возможности взаимодействия ИИ и гардероба. И убедились в том, что ИИ изучает предпочтения пользователя на основе уже имеющихся вещей и лайков в приложении. При создании образа ИИ учитывает погоду, повод и даже настроение пользователя. И самое интересное – вы можете «поиграть» с предметами вашего гардероба, чтобы создать свой индивидуальный образ.

Литература

1. Шкаф в облаке: как цифра меняет наш гардероб [Электронный ресурс]. URL: <https://vc.ru/ai/1910951-shkaf-v-oblake-kak-tsifrovyte-tekhnologii-menyayut-nash-stil/> (дата обращения: 20.05.2025).
2. Начните свое путешествие по стилю [Электронный ресурс]. URL: <https://stylix.app/en3> (дата обращения: 20.05.2025).
3. Примерка одежды онлайн с помощью ИИ [Электронный ресурс]. URL: <https://fitroom.app/ru/about-us> (дата обращения: 20.05.2025).
4. Российские ретейлеры по итогам 2024 года лидируют в продажах одежды офлайн и онлайн [Электронный ресурс]. URL: <https://www.forbes.ru/franchises/531236-rossijskie-retejlery-po-itogam-2024-goda-lidiruut-v-prodazah-odezdy-offlajn-i-onlajn> (дата обращения: 20.05.2025).
5. Мода и технологии [Электронный ресурс]. URL: <https://www.brandsvillage.ru/blogs/journal/moda-i-tehnologii> (дата обращения: 20.05.2025).

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО КАНАЛА УТЕЧКИ ИНФОРМАЦИИ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ НАПРАВЛЕНИЯ «ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Кустов Д.Н. (fifty.drive@bk.ru)

Научный руководитель: Мицук С.В. (directorat-IEMiTN@yandex.ru)

ФГБОУ ВО «ЛГПУ имени П.П. Семенова-Тян-Шанского», г. Липецк

Аннотация

В работе проведен анализ особенностей процесса обучения бакалавров направления «Информационная безопасность» при исследовании фактов обмена информацией портативных устройств с внешними серверами. Выявлено, что факты обмена можно отслеживать через зарядное устройство ОТСС (основные технические средства и системы), а также коммуникации, используемые для обработки, хранения и передачи конфиденциальной информации. Студентами проведено предварительное тестирование, в результате которого выявлены основные методические особенности изучения курса «Техническая защита информации», в частности условия снятия информации с использованием зарядного устройства.

В процессе обучения бакалавров направления «Информационная безопасность» одно из ключевых мест занимает исследование приборов и устройств, позволяющих как защищать конфиденциальную информацию, так и проводить атаки с целью выявления уязвимостей. Поэтому важная роль отводится дисциплине «Техническая защита информации». Студенты изучают элементы электронных устройств, прямо или косвенно представляющих собой один из каналов утечки информации.

Процесс перехвата информации или каких-либо ее фактов, используя эту уязвимость, вполне реален и реализуем на практических занятиях [1, 2]. Гипотетические атаки можно производить на основе анализа излучения монитора, индикаторов, периферии, излучения элементов на частотах работы высокочастотных генераторов, излучения на частотах самовозбуждения усилителей низкой частоты [3]. В ходе предварительного тестирования студентами были выявлены основные условия утечки информации через технический канал, связанный с зарядным устройством.

1. Зарядное устройство подключено к ноутбуку и включено в сеть.
2. Заряд ноутбука максимален
3. Отсутствие высокой нагрузки на устройство
4. Наличие процессов, выполняющих обмен информации с сервером.

При выполнении всех вышеперечисленных условий, на блоке питания появляются едва слышимые периоды тишины и звуковые сигналы. Эти периоды точно совпадают с фактами обмена информации по API (Application Programming Interface). Используя специальную аппаратуру, студенты фиксировали факты обмена информацией, а также вычисляли примерное местонахождение питающего устройства. В основе методики лежит поиск исходящих шумов от некачественных, поврежденных, устаревших элементов схемы питания [4]. Выявлено, что в схемах питания устройств такой эффект наблюдается в следующих случаях.

1. Неисправность, повреждение, низкое качество используемых в схеме конденсаторов. В некоторых ситуациях сопровождается видимыми изменениями, например, вздутием. Характерными чертами такой неисправности могут быть перебои питания, шумы.
2. Проблемы с дросселем. Среди характерных черт можно назвать увеличенный нагрев, шумы. В случае с телефонами может также приводить к неточной работе тачскрина или внесению дополнительных искажений при обработке событий.

3. Проблемы с встроенным трансформатором. Среди характерных черт – тонкий писк при работе, нагрев.

В рассматриваемом примере температура зарядного устройства находится в норме. В качестве мониторинга для фиксирования фактов обмена информацией с внешними серверами будет выступать плата Arduino NANO и подключенный к ней Microphone Sensor High Sensitivity Sound Detection. Поступающие значения отображаются в стандартном окне мониторинга значений программой Arduino IDE.

Студенты строят графики получаемых значений, отражающих выполнение сторонних процессов (рис. 1) при отправке GET запросов по API с периодом T (рис. 2), при отправке GET запросов с периодом $T/5$ (рис. 3).

На рисунке 1 график лежит в диапазоне от 1005.0 до 1008.0, равномерно располагаясь на всем своем протяжении. Разница между максимальным и минимальным значением равна 3 пункта, или около 0.29%. При снятии данных для этого графика использовались процессы, дающие нагрузку на устройство. Было замечено, что пульсации распределены равномерно, фактически скрывая факт обмена информацией с внешним сервером. Этот факт учтен в методике исследования данного эффекта.

На рисунке 2 график лежит в диапазоне от 0 до 1000. При снятии значений лишние скрипты отсутствовали, а основной обмен информацией происходил с периодом T . На графике отчетливо прослеживается период простоя и период обмена информацией.

На рисунке 3 график имеет схожие свойства с графиком на рисунке 2. Используя их сравнение, можно проследить зависимость между установленной задержкой обмена информацией и снимаемым графиком с зарядки. Уменьшение периода обмена привело к пропорциональному периоду пульсаций.



Рис. 1. График с наличием нагружающих процессов



Рис. 2. График для API запросов с задержкой T



Рис. 3. График для API запросов с задержкой $T/5$

При использовании данной методики при обучении студентам удалось обнаружить факт обмена информацией с внешними серверами, а также составить обоснованное представление о процессах утечки и вычислить частоту запросов. Данная работа подтверждает, что

с использованием этого метода потенциальному злоумышленнику не составит труда вычислить местоположение компьютерной техники и питающих линий, даже не используя профессиональное оборудование. Реализация такой уязвимости возможна на основе анализа поступающих сигналов, в том числе для поиска их источника. В результате будущие инженеры направления «Информационная безопасность» приобретают необходимые практические навыки поиска уязвимостей с целью повышения защиты конфиденциальной информации.

Литература

1. Информационная безопасность автоматизированных систем. СПб.: Изд-во СПбГЭУ, 2020 108 с.
2. Филиппов В.В. Особенности электрических свойств ограниченных диффузионных полупроводников при контактных измерениях / В.В. Филиппов, С.Е. Лузянин, С.В. Мицук // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Техника и технологии. 2023. Т. 13, № 3. С. 146-160. DOI 10.21869/2223-1528-2023-13-3-146-160
3. Киреева Н.В., Семенов А.В. Утечка информации по каналам ПЭМИ и способы их защиты // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2016. № 8-4. С. 499-504.
4. Каторин Ю.Ф., Разумовский А.В., Спивак А.И. Защита информации техническими средствами: учебное пособие. СПб: НИУ ИТМО, 2012. 416 с.

СИМУЛЯЦИЯ И ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ВОДНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ

**Новожилова М.С. (maryana.novozhilova@gmail.com), Арсентьев А.А. (infaav@gmail.com),
Белых А.А. (belykhandrey@mail.ru), Кочугуева М.С. (maria.kochugueva@gmail.com),
Купченков И.Д. (ivanpraim08@gmail.com), Нечаев В.В. (vova.nechaev.spb@gmail.com),
Поротиков В.А. (valeryporotikov@gmail.com),
Третьяков А.Я. (andrew.tretyakow@gmail.com)**

Научный руководитель: Галинский В.А. (cgsg@yandex.ru)

*ГБОУ «Санкт-Петербургский губернаторский физико-математический лицей № 30»,
г. Санкт-Петербург*

Аннотация

Перед нами была поставлена задача создания системы симуляции и визуализации водных поверхностей. Для этого мы самостоятельно придумали принцип работы конвейера вывода объектов, реализовали систему рендеринга, а также разработали систему ресурсов для упрощения задачи.

Цель: создание оптимизированной системы визуализации и симуляции водных поверхностей.

Задачи:

1. Разработать оптимальную систему графического вывода объектов на экран.
2. Разработать вспомогательные системы для отслеживания внутренних показателей и отладки.
3. Разработать систему ресурсов для наиболее удобной работы с системой.
4. Оптимизировать вывод объектов для повышения производительности.

Базовые подсистемы.

Модуль математики.

Модуль математики представляет собой библиотеку с функциями для выполнения математических операций, необходимых для работы с графическими объектами и их визуализации. Все математические вычисления играют огромную роль в работоспособности проекта, поэтому все функции для подсчета должны быть написаны без ошибок (для этого стоит провести тесты на корректность вычислений каждой функции) и должны быть оптимизированы для достижения высокой производительности.

Работа со стоками.

Сток – основной тип хранения ресурсов в системе. Предназначен для хранения, прямого доступа и последовательного перебора данных ресурсов системы. Необходимость использования обусловлена невозможностью моментального удаления графических ресурсов до окончания вывода текущего кадра. Каждый сток делится на блоки, которые в свою очередь делятся на ENTRY (отдельные элементы хранения) – структуры-обертки для данных элемента.

Работа с вычислительными шейдерами.

На вычислительных шейдерах можно выполнять произвольные вычисления. Их можно использовать для задач, не связанных непосредственно с графикой, таких как симуляция физики. Вычислительный шейдер не вызывается в ответ на команды отображения, он не имеет входных и выходных переменных, определяемых пользователем. Все исходные данные такой шейдер получает только прямым обращением к памяти. Исключение – множество входных переменных, определяющих место вызова шейдера при выполнении. Сохраняться результаты вычислений должны тоже в память. Число вызовов шейдера определяется пользователем, как и размеры глобального вычислительного пространства, которое определяется количествами рабочих групп, в которых вычисления происходят параллельно.

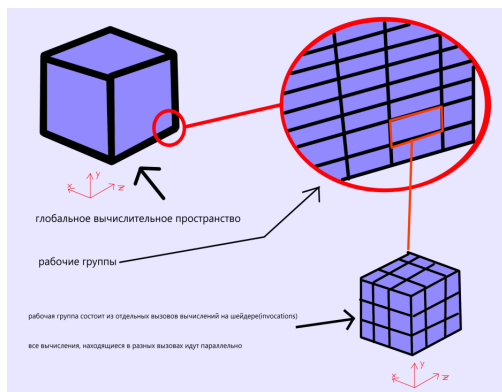


Рис. 1. Иллюстрация глобального вычислительного пространства

В проекте на вычислительном шейдере происходит пересчет матриц для примитивов (MatrWVP, MatrWInv (обратная матрица для нормалей)). Пересчет матриц таким образом позволяет сильно улучшить производительность (по сравнению с перемножением матриц на CPU), т.к. на GPU расчет происходит быстрее. На шейдер передается буфер, содержащий матрицы World для каждого инстанса примитива, и буфер, в который записываются матрицы MatrWVP и MatrWInv.

Чтобы записать в буфер матрицы World, используем «резиновый» массив, в элементы которого записываются матрицы, увеличивается максимальный размер массива при необходимости, а потом матрицы переписываются в буфер матриц World.

При добавлении матриц в массив примитиву передается номер (FirstMatrixIndex), с которого в массиве/буфере идут матрицы его экземпляров (instances), далее на шейдере можно будет с помощью этого номера и gl_InstanceID определить какая матрица какому экземпляру соответствует.

Контекст анимации.

Система анимации представляет собой совокупность процедур, связанных с самой анимацией и ее контекстом, поведением отдельных объектов (Units), обработкой ввода и рендерингом. Контекст анимации должен содержать в себе все основные переменные, связанные с временем, объектами (Units), WinAPI и рендерингом (размеры окна и т. п.), а также указатели на все связанные с анимацией функции. Структура контекста анимации не монолитна, а разделяется на отдельные части (render, timer, anim, input).

Контекст анимации – представляет собой огромную структуру, которая хранит в себе указатели на все функции наших подсистем и переменные, которые используются во всем проекте.

Контекст анимации делится на множество подсистем.

Система юнитов.

Система анимации представляет собой совокупность процедур, связанных с самой анимацией и ее контекстом, поведением отдельных объектов (Units), обработкой ввода и рендерингом. Контекст анимации должен содержать в себе все основные переменные, связанные с временем, объектами (Units), WinAPI и рендерингом (размеры окна и т. п.), а также указатели на все связанные с анимацией функции.

Работа с юнитами происходит в несколько этапов:

1. Инициализация всех юнитов.
2. Каждый кадр у каждого юнита:
 - вызывается функция отклика юнита на изменение состояния анимации;
 - вызывается функция рендера;
 - опционально возможно будет добавлена функция отложенного рендера.

Для удобства в подключении новых юнитов без перекомпилирования всего проекта используется словарь юнитов.

Система ввода.

Обработка ввода в нашем проекте осуществляется как захват данных с устройств ввода (клавиатуры и мышки) и хранение этих данных в контексте анимации.

Каждый кадр мы получаем информацию о нажатых клавишах, кнопках мышки и изменении ее положения, и мы можем это использовать для изменения поведения отдельных объектов (Units) и всей системы в целом.

Конвейер вывода.

Вывод всех объектов делится на вывод прозрачных и непрозрачных примитивов.

Для каждого из них мы должны провести процедуру отложенного освещения и в итоге получить буфер цвета и глубины для всего экрана.

После данного этапа проводится объединение двух буферов в итоговую картинку, учитывая глубину и прозрачность примитивов (Merging).

Частицы в виде дыма или листьев нужно рисовать в одном из двух этих выводов (либо как прозрачные, либо как непрозрачные).

Общая схема работы анимации и конвейера вывода:

1. Опрос устройств ввода (при активности окна)
2. Опрос таймера
3. Перебор всех активных элементов анимации (юнитов) и вызов метода Response
4. Начало этапа построения (RenderStart)
5. Перебор всех активных элементов анимации (юнитов) и вызов метода Render, при этом:
 - вывод примитивов осуществляется функцией PrimDraw, которая запоминает мировую матрицу вывода данного примитива во внутреннем «резиновом» массиве (WorldMatrixes) внутри каждого примитива;
 - каждый примитив добавляет себя в список отрисовки своего материала, а материал, в свою очередь, добавляет себя в список отрисовки своего шаблона материала;
 - шаблон материала добавляет себя в глобальный список отрисовки шаблонов материалов системы вывода.
6. Завершение кадра и вывод на экран
 - 6.1. Обнуляем количество глобальных матриц.
 - 6.2. Перебираем все рисуемые шаблоны материалов, в них перебираем все рисуемые материалы, в них перебираем все рисуемые примитивы и переносим в глобальный массив пересчета все матрицы. При этом в каждый примитив заносим индекс первой матрицы (FirstMatrixIndex) в глобальном массиве.
 - 6.3. Увеличиваем GPU буфер матриц на необходимый размер (при необходимости).
 - 6.4. Заполняем буфер с параметрами камеры и буфер с параметрами времени синхронизации.
 - 6.5. Запускаем вычислительный шейдер для пересчета WVP и мировой обратной транспонированной матриц.
 - 6.6. Построение основной геометрии — два аналогичных прохода по непрозрачным и прозрачным объектам:
 - 6.6.1. Устанавливаем G-Buf target (opaque или transparent)
 - 6.6.2. Рисуем небосвод, выводим все примитивы из списка для вывода (opaque или transparent – смотрим в материал на флаг IsTrans):
 - подключаем шейдер из шаблона материала;
 - устанавливаем текстуры и (когда появятся) буфера из материала;
 - устанавливаем униформу для стартового индекса матрицы и номера примитива (его экземпляра);
 - вызов функции отрисовки.
 - 6.6.3. Построение освещения:
 - перебрать все источники света и построить карту теней (при необходимости);
 - устанавливаем Final target и применяем освещение от каждого источника света.

6.6.4. Построение соответствующих маркеров (opaque или transparent):

- объединяем результаты Final Opaque и Final Transparent – устанавливаем Merge Target и вызываем отрисовку полноэкранного примитива слияния;
- построение Last Target и отрисовка его в окно вывода.

Дополнительно вывод может осуществляться позиции другой камеры в пользовательский «таргет» для получения текстуры, к примеру, отражения и преломления для воды.

Рендеринг.

Опишем работу с видеопамятью с помощью шейдеров:

На вход поступают вершины в виде Vertex buffer object (VBO), далее данные поступают на вершинный шейдер, после него опционально следуют тесселяционные шейдеры.

Далее также может следовать геометрический шейдер, который для каждой вершины будет создавать еще дополнительную геометрию.

Наконец, для каждой точки будет вызван фрагментный шейдер, который уже будет отвечать за вывод на экран растеризированной картинки.

На вершинном, тесселяционном или геометрическом шейдерах происходит преобразование вершин в нормализованные координаты устройства (NDC – Normalized Device Coordinates).

Ресурсы.

Ресурсы – совокупность всех подсистем, являющихся совокупностями свойств и параметров объектов, упрощающих работу с ними и вывод объектов на экран.

Буферы.

Мы решили, что передавать данные на шейдера с помощью технологии SSBO наилучший выбор. SSBO представляет из себя буфер неограниченного размера или же ограниченного памяти видеокарты, который позволяет записывать любые данные на шейдера и в то же время читать их.

Материалы. Шаблоны материалов.

В нашем проекте материалы являются совокупностью текстур объекта и параметров его реакции на освещение (коэффициенты преломления, отражения, рассеивания). Таким образом, каждый объект имеет собственный материал (они могут совпадать у различных объектов), который определяет внешний вид объектов, а также то, как они реагируют на освещение. В проекте будут использованы шаблоны материалов: таким образом, каждый материал при создании будет соответствовать одному из шаблонов, а значит будет выделяться заранее предопределенное, фиксированное количество памяти (к примеру, на текстуры). Тип вершин у данного шаблона материала будем устанавливать самостоятельно и передавать на шейдер, которому соответствует данный шаблон материала.

Текстуры.

Примитивы.

Примитивы представляют собой совокупность матриц, буферов вершин и индексов вершин, ссылки на материал, AABB (Axes Aligned Bound Box).

Примитивы выводятся не отдельно, одинаковые примитивы объединяют свои матрицы в один массив, далее для оптимизации применяется «инстансинг» — отрисовка группы одинаковых примитивов.

Модели.

Модели представляют собой массив примитивов, обладающих матрицами с некоторыми

параметрами (количество примитивов в данный момент, максимальное количество примитивов, размеры модели, ее матрица и счетчик использования). Таким образом, примитивы, объединенные в модель, можно рисовать совместно (одновременно, в одном и том же месте и т.д.). Чаще всего модели будем загружать из файлов (*.G3DM). Хранить модели будем в стоке.



Рис. 2. Примеры моделей, загруженных из файлов формата *.g3dm

Шрифты.

Система вывода текстовой информации, задаваемой шрифтами в формате G3DF. Текст выводится в трех режимах: как 3D объект, как 3D billboard текст, обращенный на наблюдателя и как экранный текст с попиксельной точностью. В первых двух случаях координаты задаются в 3D пространстве, в последнем – относительно верхнего левого угла окна вывода (левый верхний угол имеет координату (0,0), координата Y смотрит вниз). При создании (загрузке) шрифта необходимо указать цвет, который прописывается в примитивы вывода букв. Для избавления повторной загрузки шрифт сохраняется в ресурсах, как имя шрифта плюс текстовое обозначение цвета создания.

Шрифты хранятся в стоках, как ресурсы с однократным использованием (не допускают повторной загрузки). Шрифты, как ресурсы, хранят 256 примитивов (4-х точечный TRIANGLE STRIP) на каждый символ, массив из 256 смещений наследующий выводимый символ, величины полной высоты строки и расстояние от верхней границы до базовой линии. Высоты указаны в пикселях относительно размеров в текстуре (для попиксельной точности), координаты символов считаются так, чтобы высота полной строки была равна 1.0.

Таргеты.

В нашем проекте используются так называемые «таргеты» – совокупности нескольких буферов кадра.

В основном конвейере вывода используются 6 «таргетов»: по два на вывод и освещение прозрачных и непрозрачных объектов, один для их склейки, и последний для пост-процессинга и вывода UI. Для каждого из этих выводов нам потребуются несколько буферов (для цвета, нормалей и т. д.), которые будут закреплены в некотором порядке к определенному буферу кадра (FrameBufferObject – FBO).

Главная задача «таргета» - хранить необходимые нам данные в виде текстур, к которым мы потом обращаемся на этапе освещения, отладки и пост-процессинга.

Дополнительные модули.

Реализация использования карты нормалей.

В проекте реализована система использования карты нормалей. Ее можно использовать, например, при загрузке моделей. Из текстур получаем карту нормалей, затем совершаем переход пространство конкретного треугольника (с помощью координат его вершин, используя вектора «тангент» и «битангент»). Таким образом, каждой точке объекта будет присвоена

нормаль (из карты нормалей), в результате чего можно имитировать неровности поверхности, не меняя позиции вершин.

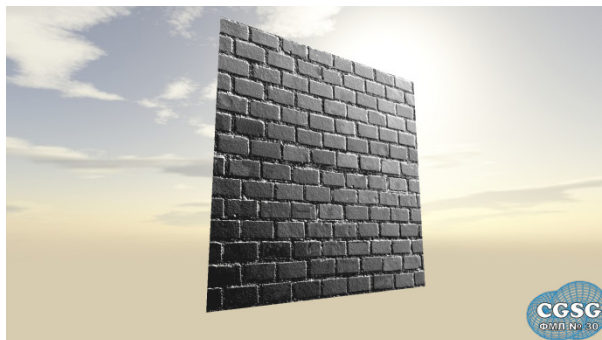


Рис. 3. Пример использования карты нормалей для симуляции неровностей поверхности кирпичной стены

Топология.

Топология представляет собой систему хранения и представления вершин объектов. Задать структуру вершины можно самостоятельно, включив в нее необходимые параметры, или использовать готовые (с различным количеством параметров).

В нашем проекте будет реализована структура топологии «grid». Она представляет собой сетку с заполняемыми в функции создания позициями вершин. В функции создания сетки будут также задаваться текстурные координаты, нормаль и цвет каждой вершины.

Структура «grid» включает в себя размер сетки и массив вершин. В проекте будут реализованы функции автоматического вычисления нормалей для каждой вершины, а также функция создания примитива на базе сетки. Таким образом, используя данные функции, появится возможность легко создать сетку, которую можно будет использовать, например, для поверхности ландшафта, не создавая массив вершин самостоятельно.

Маркеры.

Маркеры представляют собой условный вид примитивов в виде простых геометрических фигур, которые рисуются в обход основного стека примитивов при помощи «инстансинга», что позволяет при минимальных затратах ресурсов компьютера выводить большее количество примитивов.

Это достигается за счет однотипности фигур и легкости их упрощенного псевдо-освещения.

Обычно маркера получают на вход координаты опорной точки, и параметры, нужные для построения (например, радиус у сферы, координаты вершины и радиус основания в конусе и т. д.), цвет, а также матрицу преобразования. Далее все данные передаются на шейдера.

Первым за обработку этих данных берется вершинный шейдер, он умножает вершины на матрицу мировых преобразований, умноженную на матрицу проекции.

За ним идет шейдер управления тесселяцией, от него зависит скорость изменения тесселяционной координаты.

Потом идет шейдер оценки тесселяции этот шейдер создает новые вершины, а также определяет некоторые их свойства, такие как нормаль и текстурные координаты.

В конце идет фрагментный шейдер, он изменяет цвет пикселя на нужный.

В итоге на экране появляется быстро нарисованная простая геометрическая фигура

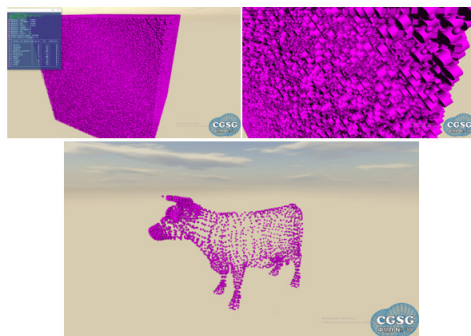


Рис. 4. Иллюстрация маркеров

Загрузка сцен.

Для простого переключения окружения в программе в ходе ее работы используем включение «сцен», состоящих из юнитов.

Сцены загружаются из файлов со специальным разрешением расширением. В таком файле написаны общие юниты, которые включаются всегда, а затем имена сцен (<SceneName>), их юнитов (под именами сцен), а также параметры камеры (между названием сцены и юнитов).

Сцены хранятся в «резиновом» массиве сцен, у каждой сцены есть свое имя, свой резиновый массив юнитов, хранится их количество, их максимальное количество в данный момент (оно нужно для работы резинового массива), а также координаты позиции камеры и места, куда она смотрит, если эти параметры написаны в файле (написанные в файле параметры камеры заменяют собой параметры камеры, устанавливаемые в юнитах).

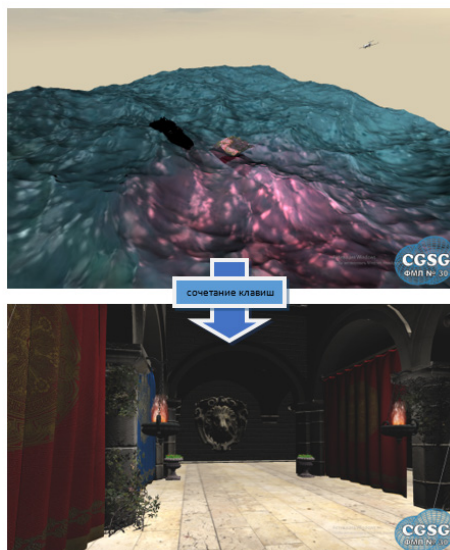


Рис. 5. Пример работы переключения сцен

Моделирование водных поверхностей.

Один из подходов к симуляции поверхности воды – построение сетки проекции пирамиды видимости камеры на плоскость воды.

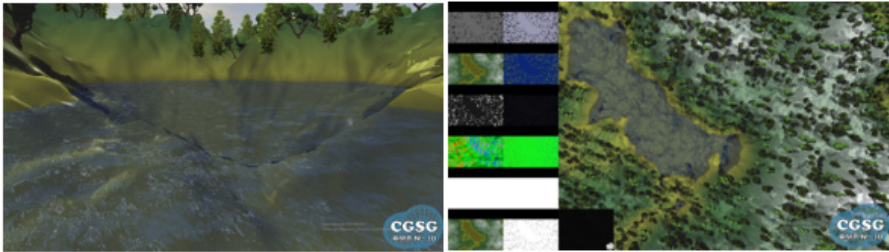


Рис. 6. Пример воды, построенной данным способом, сцена сверху с включенным отображением отладочного вывода

Сначала находятся 4 крайние точки пересечения ребер пирамиды видимости камеры с горизонтальной плоскостью, далее их позиции линейно интерполируются между всеми вершинами.

Для корректного нахождения крайних точек необходимо искать пересечение не основной камеры, а специального проектора, пересечение которого с плоскостью воды полностью содержит пересечение основной камеры с ней.

Другой подход к моделированию водных поверхностей – с помощью отрисовки всей сцены в текстуру специально созданного таргета. Для этого необходимо дважды изменить положения камеры: первый раз - для рендеринга всей сцены отражения, второй раз – для рендеринга части сцены, расположенной ниже поверхности воды (преломление). Затем обе полученные текстуры (отражения и преломления) объединяются с помощью эффекта Френеля. Таким образом, мы получаем готовую текстуру, благодаря которой, в зависимости от угла, под которым мы смотрим на поверхность воды, мы будем видеть отраженное и / или преломленное изображение.

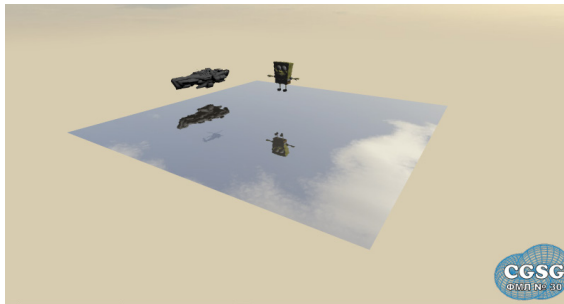


Рис. 7. Пример вывода воды с отражением и преломлением

В основе третьего подхода к симуляции водных поверхностей лежит физическое моделирование методом Smooth Particles Hydrodynamics (SPH), где жидкость представлена дискретным набором взаимодействующих частиц, каждая из которых обладает характеристиками: позиция, скорость, и плотность. Взаимодействие частиц просчитывается через сглаживающие kernel-функции от расстояния, что позволяет получить решения гидродинамических уравнений Навье-Стокса в достаточном приближении. При расчете сил

учитываются три ключевых компонента: давление, вычисляемое через уравнения состояния, вязкие силы, обеспечивающие плавность, и импульс. Для оптимизации поиска соседних частиц используется пространственное хеширование, существенно сокращающее вычислительные затраты.

Переход от частичного представления в виде маркеров к визуализации в виде примитива осуществляется с помощью алгоритма Marching Cubes, работающего с воксельной сеткой (скалярным полем), где значение в каждом узле определяется интерполяцией плотности соседних частиц.

Этот алгоритм анализирует каждый куб сетки через предопределенные шаблоны пересечений изоповерхности с ребрами, генерируя набор треугольников, симулирующих поверхность воды.

В нашей реализации просчеты производились на GPU через вычислительные шейдеры, которые параллельно обрабатывают каждую частицу, записывая результаты в буферы для последующего рендеринга.

Визуализация использует несколько проходов: сначала строится геометрия поверхности, затем производится расчет преломлений на основе карт нормалей и глубины, подповерхностное рассеивание света, зависящее от толщины слоя воды, и динамические отражения. Такая комбинация физически обоснованного моделирования и современных методов визуализации позволяет достичь как реалистичности, так и малых временных затрат, что важно для рендеринга в режиме реального времени.



Рис. 8. Пример работы данного алгоритма (без построения поверхности)

При любом подходе к визуализации водной поверхности для достижения большей реалистичности используется карта смещения текстурных координат поверхности, а также карта нормалей.

Заключение

Мы разработали систему построения сцен, удобную для моделирования и визуализации водных поверхностей.

В ходе выполнения поставленных задач мы достигли всех целей проекта. В результате работы над проектом мы создали систему графического вывода объектов, удобную для симуляции водных поверхностей.

Отличительными особенностями нашего проекта мы считаем оригинальную схему конвейера вывода, реализацию нескольких подходов к моделированию водных поверхностей, таких как построение сетки проекции плоскости воды на экран, построение всей сцены из

различных позиций камеры, использование физических свойств воды. Вся система также является очень гибкой, что позволяет развить ее в будущем, а также настроить конфигурацию под любые задачи.

Литература

1. David Wolff, OpenGL 4 Shading Language Cookbook: Build high-quality, real-time 3D graphics with OpenGL 4.6, GLSL 4.6 and C++17, 3rd Edition, Packt Publishing, 2018.
2. John Kessenich, Graham Sellers, Dave Shreiner, OpenGL Programming Guide: The Official Guide to Learning OpenGL, Version 4.3 8th Edition, Addison-Wesley Professional, 2013.
3. Elmar Eisemann, Michael Schwarz, Ulf Assarsson, Michael Wimmer, Real-Time Shadows. – Taylor and Francis group, 2011.
4. Yu, J. and Turk, G. 2013. Reconstructing surfaces of particle-based fluids using anisotropic kernels. ACM Trans. Graph. 32, 1, Article 5 (January 2013), 12 pages.
5. OWEN, J. M., VILLUMSEN, J. V., SHAPIRO, P. R., AND MARTEL, H. 1995. Adaptive smoothed particle hydrodynamics: Methodology II Astrophys. J. 116, 155.
6. William E. Lorensen and Harvey E. Cline. Marching cubes: A high resolution 3d surface construction algorithm. In Proceedings of the 14th annual conference on Computer graphics and interactive techniques, pages 163–169. ACM Press, 1987.

РЕШЕНИЕ ПЛОСКИХ И СФЕРИЧЕСКИХ ТРЕУГОЛЬНИКОВ В ЭЛЕКТРОННЫХ ТАБЛИЦАХ

Плодусев Г.В. (gplodusev@gmail.com)

Научный руководитель: Букина Е.Ю. (lenok20102010@mail.ru)

МОУ «СОШ № 1», г. Зеленокумск, Ставропольский край

Аннотация

Исторический термин «решение треугольников» (лат. solutio triangulorum) обозначает решение следующей тригонометрической задачи: найти остальные стороны и/или углы треугольника по уже известным. Существуют также обобщения этой задачи на случай, когда заданы другие элементы треугольника (например, медианы, биссектрисы, высоты, площадь и т. д.), а также на случай, когда треугольник располагается не на евклидовой плоскости, а на сфере (сферический треугольник), на гиперболической плоскости (гиперболический треугольник). В ходе работы были собраны сведения об истории развития знаний о решении треугольников. На основании полученной информации был выведен алгоритм решения прямоугольных плоских и сферических треугольников. Были выделены основные их различия, но нашлись и сходства. Алгоритм был успешно применен при решении треугольников в программе OpenOffice Calc.

Цели работы:

1. Кратко изложить историю развития знаний о решении треугольников.
2. Рассмотреть способы решения треугольников различных типов.
3. Разработать алгоритм решения треугольников различных типов.
4. Применить алгоритм для решения треугольников в программе OpenOffice Calc.
5. Сравнить решение плоских и сферических прямоугольных треугольников.

Задачи работы:

1. Систематизация и анализ найденной информации о решении треугольников.

2. Привлечение внимания к рациональным и быстрым способам решения треугольников.
3. Применение информационных технологий при моделировании задач и построении алгоритмов решения треугольников.
4. Применение знаний, полученных на уроках геометрии, географии, информатики в ходе выполнения проекта.
5. Развитие алгоритмического и логического мышления, памяти, внимания, общеучебных умений, умений сравнивать и обобщать.

Зачатки тригонометрических знаний можно найти в математических рукописях Древнего Египта, Вавилона и Древнего Китая. Общая постановка задачи решения треугольников (как плоских, так и сферических) появилась в древнегреческой геометрии. Во второй книге «Начал» Евклида теорема 12 представляет собой словесный аналог теоремы косинусов для тупоугольных треугольников.

В тупоугольных треугольниках квадрат на стороне, стягивающей тупой угол, больше суммы квадратов на сторонах, содержащих тупой угол, на дважды взятый прямоугольник, заключенный между одной из сторон при тупом угле, на которую падает перпендикуляр, и отсекаемым этим перпендикуляром снаружи отрезком при тупом угле. Следующая за ней теорема 13 - вариант теоремы косинусов для остроугольных треугольников. Аналога теоремы синусов у греков не было, это важнейшее открытие было сделано гораздо позднее: древнейшее из дошедших до нас доказательств теоремы синусов на плоскости описано в книге Насир ад-Дин Ат-Туси «Трактат о полном четырехстороннике», написанной в XIII веке.

Параллельно с развитием тригонометрии плоскости греки, под влиянием астрономии, далеко продвинули сферическую тригонометрию. Решающим этапом в развитии теории стала монография «Сфера» в трех книгах, которую написал Менелай Александрийский (около 100 года н. э.). В первой книге он изложил теоремы о сферических треугольниках, аналогичные теоремам Евклида о плоских треугольниках. По сообщению Паппа, Менелай первым ввел понятие сферического треугольника как фигуры, образованной отрезками больших кругов.

В IV веке, после упадка античной науки, центр развития математики переместился в Индию. Чистой геометрией индийцы интересовались мало, но их вклад в прикладную астрономию и расчетные аспекты тригонометрии очень значителен. В частности, индийцы первыми ввели в использование косинус. Кроме того, индийцы знали формулы для кратных углов. В «Сурья-сиддханте» и в трудах Брахмагупты при решении задач фактически используется сферический вариант теоремы синусов, однако общая формулировка этой теоремы в Индии так и не появилась.

В VIII веке ученые стран Ближнего и Среднего Востока познакомились с трудами древнегреческих и индийских математиков и астрономов. Их астрономические трактаты, аналогичные индийским сиддхантам, назывались «зиджи»; типичный зидж представлял собой сборник астрономических и тригонометрических таблиц, снабженный руководством по их использованию.

Сабит ибн Курра (IX век) и ал-Баттани (X век) первыми открыли фундаментальную теорему синусов для частного случая прямоугольного сферического треугольника. Для произвольного сферического треугольника доказательство было найдено (разными способами и, вероятно, независимо друг от друга) Абу-л-Вафой, ал-Худжанди и ибн Ираком в конце X века. В другом трактате ибн Ирака сформулирована и доказана теорема синусов для плоского треугольника.

Фундаментальное изложение тригонометрии как самостоятельной науки (как плоской, так и сферической) дал персидский математик и астроном Насир ад-Дин ат-Туси в 1260 году. Его

«Трактат о полном четырехстороннике» содержит практические способы решения типичных задач, в том числе труднейших, решенных самим ат-Туси – например, построение сторон сферического треугольника по заданным трем углам.

Таким образом, к концу XIII века были открыты базовые теоремы, необходимые для эффективного решения треугольников. В Европе развитие тригонометрической теории стало чрезвычайно важным в Новое время, в первую очередь для артиллерии, оптики и навигации при дальних морских путешествиях. В 1551 году появились 15-значные тригонометрические таблицы Ретика, ученика Коперника, с шагом 10».

Потребность в сложных тригонометрических расчетах вызвала в начале XVII века открытие логарифмов, причем первые логарифмические таблицы Джона Непера содержали только логарифмы тригонометрических функций. Среди других открытий Непера – эффективный алгоритм решения сферических треугольников, получивший название «формулы аналогии Непера». Изящное и наглядное математическое обоснование мнемонического правила Непера с помощью звездчатого пятиугольника было дано Иоганном Ламбертом в его труде «Дополнения к применению математики и их приложения», увидевшем свет в 1765 году.

Позднее звездчатый пятиугольник на сфере был использован Карлом Гауссом для обоснования этих же и других свойств, Гаусс назвал его «замечательной пентаграммой» (лат. *pentagramma mirificum*). Николай Лобачевский использовал последовательность из пяти прямоугольных треугольников для вывода зависимости между элементами прямоугольного треугольника в исследованном им пространстве. Алгебраизация тригонометрии, начатая Франсуа Виетом, была завершена Леонардом Эйлером в XVIII веке, после чего алгоритмы решения треугольников приобрели современный вид.

Решение плоского прямоугольного треугольника.

a) Определение гипотенузы, углов α и β , периметра и площади прямоугольного треугольника по заданным двум катетам.

Зададим произвольные значения длин двух катетов треугольника: пусть катет $a = 15$ см, катет $b = 26$ см. Введем эти значения в ячейки A15 и B15 электронной таблицы. Тогда гипотенуза c может быть найдена по теореме Пифагора – в ячейку C15 введем формулу: $=\text{SQRT}(A15^2+B15^2)$.

Следующим шагом определим углы треугольника α и β . Для этого необходимо сначала вычислить какую-нибудь тригонометрическую функцию искомых углов, например косинус. Для косинуса α зарезервируем ячейку H15, а для косинуса β – ячейку I15 листа электронных таблиц. Для расчета косинусов интересующих нас углов введем в ячейку H15 формулу: $=B15/C15$, а в ячейку I15 – формулу: $=A15/C15$. После окончания ввода вышеуказанных формул установим через Формат ячеек точность три знака после запятой и увидим в ячейках интересующие нас значения.

Зная косинус угла, мы можем вычислить сам угол с помощью функции арккосинус, которая встроена в ЭТ OpenOffice Calc так же, как и косинус.

Для этого введем в ячейку D15 формулу: $=\text{acos}(H15)$, а в ячейку E15 – формулу: $=\text{acos}(I15)$, в результате вычисления которых получим величины искомых углов: $\alpha = 0,523$ рад, $\beta = 1,048$ рад. Величины углов мы получили в радианах, так как тригонометрические функции электронных таблиц работают с углами, выраженными в радианах.

В ячейке D16 переведем угол α в градусы, для этого в указанную ячейку введем формулу: $=180/3,14*D15$, в ячейке E16 переведем угол β в градусы, для этого в указанную ячейку введем формулу: $=180/3,14*E15$. Очевидно, что угол β можно было бы не вычислять через арккосинус,

а просто найти по формуле: $\alpha = 90 - \beta$, исходя из того, что сумма углов треугольника равна 180° , а один из углов – прямой.

Теперь нам остается последний шаг: рассчитать периметр треугольника P и площадь треугольника S по формуле: $P = a + b + c$, $S = ab/2$,

Для этого в ячейку F15 введем формулу: $=A15+B15+C15$, а в ячейку G15 – формулу: $=A15*B15/2$.

б) Определение гипотенузы, одного из углов, одного из катетов, периметра и площади прямоугольного треугольника по заданным катету и прилежащему к нему углу.

Выберем любой из катетов, например, катет b и прилежащий к нему угол α , и зададим произвольные их значения, например: $b = 20$ см, $\alpha = 36^\circ$. В первую очередь найдем гипотенузу c . Для этого в ячейке H15 вычислим косинус α . Напомним, что в электронных таблицах косинус можно вычислять для углов, представленных в радианной мере. Как и в предыдущем разделе, переведем угол α в радианную меру в ячейке D16. Для этого введем в ячейку D16 формулу: $=3,14/180*D15$, которая в результате вычисления выдаст, при округлении до третьего десятичного знака, величину угла $\alpha = 0,628$ рад. Далее в ячейке H15 вычислим косинус угла α по формуле: $=\text{COS}(D16)$.

Следующим шагом можем рассчитать значение гипотенузы c в ячейке C15, в которую введем формулу: $=B15/H15$. В результате расчета получаем: $c = 24,716$ см. Теперь мы можем найти катет a по теореме Пифагора. Для этого в ячейку A15 введем формулу: $=\text{SQRT}(C15^2-B15^2)$, которая после расчета выдаст значение $a = 14,521$ см. Угол β находится по формуле, расчет периметра и площади нам также знаком по предыдущему разделу. Таким образом, значения всех искомых параметров нами вычислены.

в) Определение всех углов, одного из катетов, периметра и площади прямоугольного треугольника по заданным гипотенузе и катету.

В предложенном варианте рассматриваемой нами задачи заданы какой-либо катет, например $a = 25$ см, и гипотенуза, например $c = 41$ см.

Задача решается несколькими способами, один из возможных можно выразить следующим алгоритмом:

- 1) находим катет b по теореме Пифагора;
- 2) находим любую тригонометрическую функцию угла α , например, косинус;
- 3) по косинусу угла α с помощью функции арккосинус определяем сам угол α ;
- 4) переводим угол α из радианной меры в градусную;
- 5) находим угол β по формуле;
- 6) находим периметр треугольника по формуле;
- 7) находим площадь треугольника по формуле.

Таким образом, значения всех искомых параметров нами вычислены.

Решение прямоугольных сферических треугольников.

а) По стороне, противолежащей прямому углу, и другой стороне.

Зарезервируем ячейки D-H3 для обозначений (a, b, c, α, β), а ячейки строчкой ниже для их значений соответственно.

Из мнемонического правила Непера следует, что, зная два элемента прямоугольного сферического треугольника, можно однозначно найти все остальные. Начнем с решения по

стороне, противолежащей прямому углу и другой стороне. Зададим начальные значения a и c , в нашем случае $D4$ и $F4$, по мнемоническому правилу Непера находим сначала β $H4 = \text{ACOS}(\text{TAN}(D4)/\text{TAN}(F4))$, затем b $E4 = \text{ASIN}(\text{SIN}(H4)*\text{SIN}(F4))$ и α $G4 = \text{ASIN}(\text{SIN}(D4)/\text{SIN}(F4))$ из теоремы синусов (можно использовать и мнемоническое правило). Чтобы предоставить более ясное значение углов, будем также переводить значения α и β в градусы (с помощью функции DEGREES), эти значения будут располагаться строчкой ниже соответствующих значений углов в радианах. Во всех случаях площадь рассчитываем по формуле.

б) По стороне, противолежащей прямому углу и другому углу.

Теперь нам даны c и α (в градусах, которые будем переводить в радианы), находим a $D3 = \text{ASIN}(\text{SIN}(G4)*\text{SIN}(F4))$, затем b $E4 = \text{ASIN}(\text{TAN}(D4)/\text{TAN}(G4))$, β $H4 = \text{ACOS}(\text{TAN}(D4)/\text{TAN}(F4))$. В данном случае при решении использовалось только мнемоническое правило.

в) По двум сторонам смежным с прямым углом.

Зная a и b можно найти β $H4 = \text{ATAN}(\text{TAN}(E4)/\text{SIN}(D4))$, затем c $F4 = \text{ACOS}(\text{COT}(H4)*\text{COT}(G4))$ и α $G4 = \text{ATAN}(\text{TAN}(D4)/\text{SIN}(E4))$.

г) По двум углам (отличным от данного прямого).

Используя мнемоническое правило Непера находим c $F4 = \text{ACOS}(\text{COT}(G4)*\text{COT}(H4))$, далее a $D4 = \text{ATAN}(\text{COS}(G4)*\text{TAN}(F4))$ и b $E4 = \text{ASIN}(\text{TAN}(D4)/\text{TAN}(G4))$.

д) По стороне смежной с прямым углом и противолежащим ей углом.

Находим сначала вторую сторону b $E4 = \text{ACOS}(\text{TAN}(D4)/\text{TAN}(G4))$, затем недостающий угол β $H4 = \text{ACOS}(\text{COS}(E4)*\text{SIN}(G4))$ и c $F4 = \text{ACOS}(\text{COT}(G4)*\text{COT}(H4))$.

е) По стороне, смежной с прямым углом и прилежащему к ней углу.

Можем сразу найти вторую сторону b $E4 = \text{ATAN}(\text{SIN}(D4)*\text{TAN}(H4))$, α $G4 = \text{ACOS}(\text{COS}(D4)*\text{SIN}(H4))$ и c $F4 = \text{ACOS}(\text{COT}(G4)*\text{COT}(H4))$.

Задачи на решение треугольников часто встречается в тригонометрических приложениях – например, в геодезии, астрономии, строительстве, навигации.

Понимание и применение формул сферической тригонометрии необходимо при решении задач преобразования координат из одной системы небесных координат в другую, для расчета долготы центрального меридиана планеты Солнечной системы, а также для разметки солнечных часов и вычисления точного направления спутниковой антенны, когда надо настроить на конкретный спутник для приема каналов спутникового телевидения.

Также сферические треугольники применяются в дизайне и в архитектуре для создания всевозможных куполов, крыш и сферических форм. А также для проектирования ювелирных изделий сложных форм – надо делать предварительные расчеты, чтобы зря не потратить драгоценный материал.

Литература

1. Александров А.Д., Вернер А.Л., Рыжик В.И. Геометрия, 8 класс. Учебник. М.: «Просвещение», 2018.
2. Атанасян Л.Н., Бутусов В.Ф., Кадомцев С.Б. и др.] Математика: геометрия: 7-9-е классы: базовый уровень, Учебник. М.: «Просвещение», 2023.
3. Бутусов В.Ф., Кадомцев С.Б., Прасолов В.В./Под ред. Садовниченко В.А. Геометрия, 8 класс. Учебник. М.: «Просвещение», 2018.
4. Мерзляк А.Г., Полонский В.Б., Якир М.С., Геометрия, 8 класс. Учебник. М.: издательский центр «ВЕНТАНА-ГРАФ», 2018.

5. Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Поляков В.М. Геометрия. 11 класс. Углубленный уровень. Учебник. Углубленный уровень. 2023.
6. Босова Л.Л., Босова А.Ю. Информатика. 9 класс. Учебник. 2021.
7. Смирнов В.А., Смирнова В.А. Сферическая геометрия для школьников. Учебное пособие, 2024.

СТАТИСТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ДЛЯ АНАЛИЗА ПОЛУЧЕННЫХ ОЦЕНОК УЧЕНИКАМИ В EXCEL (ПРОТОТИП ДЛЯ СОЗДАНИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ)

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

Выбор специализации или профиля осуществляется уже в школе. У некоторых учащихся выбор профиля не составляет труда, так как их интересы очевидны: есть успехи в учебе по определенным предметам и пр. Однако часть школьников, особенно, если они хорошо учатся по всем предметам, не может определиться какой же профиль им выбрать, и не знают на что ориентироваться. В тоже время знание своих сильных и слабых сторон, контроль оценок – основа успешного обучения. Я предполагаю, что с выбором профиля, контролем оценок и выяснением своих сильных и слабых сторон поможет статистика, если применить математическую модель, в которой мы можем посмотреть какие дисциплины удаются в изучении, а какие - нет, исходя из формы проверки (письменная, устная, проверочная), и других параметров. Это позволит выявить слабые места школьнику, чтобы он знал, что нужно улучшить и на что обратить внимание. Данные анализа оценок за несколько лет обучения, а при желании и всего обучения, в неочевидных на первый взгляд случаях помогут определиться с профилем: покажут в цифрах успешность (склонность) к определенным предметам.

Моя цель: создать прототип программного обеспечения – математическую модель в программе «Excel», которая будет обрабатывать массивы данных по полученным оценкам для выявления тенденций (склонности к профилю), сильных и слабых сторон ученика/класса, а также с помощью нее проверить достоверность (применимость) ее результатов на примере своих оценок; математически подтвердить или опровергнуть выбор моего профиля «Математическая вертикаль».

Достижение цели проекта возможно при решении следующих задач:

1. Изучение возможностей электронного дневника в плане предоставления отчетов и статистических данных по оценкам; изучение и определение статистического метода и метода интерпретации данных для проекта.
2. Разработка проекта в программе «Excel».
3. Внесение данных в программу.
4. Анализ и интерпретация и полученных данных, формулирование вывода проекта.

Новизна и практическая значимость: использование инструмента для оценки сильных и слабых сторон учеников, исходя из форм проверки (письменная, устная, проверочная), выявление склонности к тому или иному профилю, с применением элементов теории вероятности.

Изучение и определение статистического метода и интерпретации данных для проекта.

Основой для построения проекта является формула средней оценки. Для построения диаграммы применялись элементы теории вероятности и нормальный закон распределения, изученный мной в упрощенном виде.

Применение контрольных карт позволяет:

- определить находится ли процесс в управляемом состоянии;
- оценить собственную изменчивость процесса;
- определить и исследовать специальные причины изменчивости, включая различные тренды и использовать данные об изменчивости для управления процессом;
- регулировать ход процесса для обеспечения его стабильности (статистической управляемости) [3].

Изучение возможностей электронного дневника.

Электронный журнал предоставляет статистику на основе средних оценок ученика и сравнения его с одноклассниками. Это наглядный инструмент для определения рейтинга учащихся в классе. Раздел «Мои оценки» сервиса «Московская электронная школа» [4] предлагает следующие возможности: ежедневная история оценок; общий рейтинг в классе; динамика среднего балла по предмету в сравнении со средним баллом по классу. Другие статистические данные он не формирует.

Разработка проекта в программе Excel.

Я перенесла свои оценки за 3 последних месяца в простую таблицу с указанием предмета, вида контроля, оценки и ее коэффициента. В процессе ввода информации, с учетом имеющихся данных, мною были выбраны следующие показатели анализа оценок учеников:

- средняя оценка по профилям предметов;
- средняя оценка по типам контроля;
- участие цифровых домашних заданий (далее – ЦДЗ) в средней оценке;
- график отклонений от средней оценки по предмету (расчет среднеквадратичного отклонения и построение карты Шухарта);
- график активности на уроках (оценок / уроков) по неделям.

Средняя оценка по профилям предметов. Для того, чтобы помочь учениками в понимании направленности по профилю на основании статистических данных, я разделила все предметы на несколько профилей, условно определив предметы, к которым они относятся, исходя из целей проекта, и благодаря вспомогательным столбцам (рис. 1) сформировала привязку оценок к профилям. В зависимости от потребностей профили и относящиеся к ним предметы можно поменять.

ИНДЕКС(Предметы(Профиль предмета="ФИСИКОМ" @Предмет);Предметы(Предмет[0];1)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	
1	Дата	Ученик	Предмет	Вид контроля	Оценки	Коэф.		Оценки	Коэф.	Профиль	Тип контроля	Неделя
2	5 ноя	Ученик 1	География	Работа с картой	5	1		5	1	Естественно-научный	Практический	4
3	5 ноя	Ученик 1	Информатика	Цифровое домашнее задание	5	1		5	1	Инженерный	ЦДЗ	4
4	5 ноя	Ученик 1	Алгебра	Олимпиада	5	3		15	3	Инженерный	Контрольный	4
5	5 ноя	Ученик 1	Почетрия	Учебное задание	5	1		5	1	Инженерный	Письменный	4
6	5 ноя	Ученик 1	Информатика	Практическая работа	5	1		5	1	Инженерный	Практический	4
7	5 ноя	Ученик 1	Русский язык	Цифровое домашнее задание	5	1		5	1	Лингвистический	ЦДЗ	4
8	5 ноя	Ученик 1	Русский язык	Домашнее задание	5	1		5	1	Лингвистический	Домашний	4
9	5 ноя	Ученик 1	Русский язык	Домашнее задание	4	1		4	1	Лингвистический	Домашний	4
10	6 ноя	Ученик 1	Биология	Цифровое домашнее задание	5	1		5	1	Естественно-научный	ЦДЗ	4

Рис. 1.

Здесь и далее для реализации большинства требуемых задач я пользовалась формулами «ИНДЕКС» + «ПОИСКПОЗ», а также «Умными» и «Сводными» таблицами Excel.

Благодаря чему был сформирован график (рис. 2) средних оценок по профилям предметов, который показывает явную направленность анализируемого учащегося к инженерным (точным) предметам и сниженную эффективность в лингвистических предметах.



Рис. 2.

Средняя оценка по типам контроля. «Московская электронная школа» позволяет видеть оценки в разрезе множества видов контроля, и я считаю, что это отличная возможность для анализа учащегося в разрезе его сильных и слабых сторон: «Как он лучше отвечает на уроках – устно или письменно?», «Насколько эффективно он справляется со стрессом на контрольных работах по сравнению с работой дома?», и т.д. Для выяснения данного вопроса, я разделила все виды контроля на группы по типам для удобства анализа. Полученные данные (рис. 3) отражают в целом эффективную работу анализируемого учащегося по всем типам работ, кроме контрольных (диктантов, самостоятельных работ, сочинений и пр.) или по конкретному предмету.



Рис. 3.

Участие цифровых домашних заданий в средней оценке. Наибольшее число оценок с наибольшим коэффициентом дают наибольший вклад в среднюю оценку учащегося. Иначе говоря, несколько «успешных» домашних заданий перекрывают одну «неудачную» контрольную работу.

Полученные данные (рис. 4) позволяют обнаружить, что ряду предметов анализируемого учащегося высокий средний бал позволяют получить именно ЦДЗ, что может служить косвенным признаком необходимости привлечения учащегося к прочим видам работ на уроках.

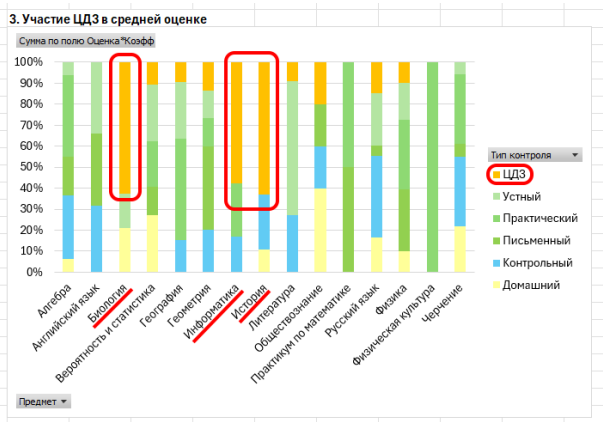


Рис. 4.

График отклонений от средней оценки по предмету. Подход, аналогичный картам Шухарта, я решила применить к средней еженедельной оценке по предмету для выявления «выпадов» за границы, которые требуют участия учителя для восстановления нормального уровня оценок ученика. В качестве линии средних значений я взяла среднюю оценку по предмету. А для того, чтобы определить верхние и нижние границы регулирования, я воспользовалась формулой среднеквадратического отклонения.

Прибавляя и отнимая среднеквадратическое отклонение к средней оценке, я получила нижнюю и верхнюю границы регулирования. При этом верхняя граница отсекается на уровне 5 баллов, т.к. выше оценки нет, а само среднеквадратическое отклонение имеет минимальное значение в 0,1 балла на случай, если все оценки по предмету одинаковые. Выход средненедельной оценки по предмету призван сигнализировать, что «что-то пошло не так» в успеваемости ученика. Данные расчеты удалось сформировать благодаря дополнительным столбцам в основной таблице (рис. 5), где использовались функции «КОРЕНЬ», «СЧЕТЕСЛИ» и «СУММЕСЛИ» для выполнения расчетов.

02

$$=ЕСЛИ(КОРЕНЬ(СУММЕСЛИ([Предмет];[Предмет];[Текущая оценка минус средняя по предмету]^2)/СЧЕТЕСЛИ([Предмет];[Предмет]))>0,1;КОРЕНЬ(СУММЕСЛИ([Предмет];[Предмет];[Текущая оценка минус средняя по предмету]^2))/СЧЕТЕСЛИ([Предмет];[Предмет]))$$

	A	B	C	D	E	F	L	M	N	O	P	Q	R	S
	Дата	Ученик	Предмет	Вид контроля	Оценка	Коэфф.		Средняя оценка по предмету	Текущая оценка минус средняя по предмету	Среднеквадратическое отклонение оценок по предмету	Уровни в неделю	Оценка для активности	Оценки активности / уровней в неделю	
1	5 ноя	Ученик 1	География	Работа с картой	5	1		4,73	0,074	0,407		2	1	50%
2	5 ноя	Ученик 1	Информатика	Цифровое домашнее задание	5	1		4,92	0,007	0,288		2		
3	5 ноя	Ученик 1	Алгебра	Олимпиада	5	3		4,82	0,031	0,550		5		
4	5 ноя	Ученик 1	Геометрия	Учебное задание	5	1		5,00	0,000	0,100		4	1	25%
5	5 ноя	Ученик 1	Информатика	Практическая работа	5	1		4,92	0,007	0,288		2	1	50%
6	5 ноя	Ученик 1	Русский язык	Цифровое домашнее задание	5	1		4,32	0,459	0,697		4		
7	5 ноя	Ученик 1	Русский язык	Домашнее задание	5	1		4,32	0,459	0,697		4		
8	5 ноя	Ученик 1	Русский язык	Домашнее задание	4	1		4,32	0,104	0,697		4		
9	6 ноя	Ученик 1	Биология	Цифровое домашнее задание	5	1		4,80	0,040	0,400		1		
10	6 ноя	Ученик 1	Биология	Устный ответ	4	1		4,80	0,640	0,400		1	1	100%
11	6 ноя	Ученик 1	Черчение	Домашнее задание	5	1		4,83	0,028	0,391		2		

Рис. 5.

А также для формирования графиков была создана дополнительная таблица (рис. 6), где вышеуказанные данные выводятся по неделям для формирования графика.

Предмет	Русский язык										
Средняя оценка	4,32										
Среднеквадратичное отклонение	0,70										
Нижняя граница	3,63										
Верхняя граница	5,00										
Неделя	45	46	47	48	49	50	51	52	54	55	56
Средняя оценка недели	4,67	5,00	4,33	3,43	5,00	5,00	4,25	5,00	4,20	5,00	5,00
Линия средних значений	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32
Нижняя граница регулирования	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63
Верхняя граница регулирования	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00

Рис. 6.

В результате был сформирован автоматический график отклонений от средней оценки по предмету по неделям (рис. 7). График пересобирается автоматически при выборе другого предмета (на рисунке 7 поле выделено оранжевым).

На анализируемом периоде мы видим явный выпад на 48 неделе, сигнализирующий о нетипичном для анализируемого учащегося снижении успеваемости, требующей внимания со стороны ученика и (или) учителя.



Рис. 7.

График на рисунке 7 представляет собой так называемую «пилу», что может быть вызвано неслучайными причинами, и требует дополнительного анализа. Анализируя данные за представленные недели, можно сказать, что снижение успеваемости вызвано письменными работами, а устные ответы и ответы у доски дают максимальную оценку.

График активности на уроках по неделям

Наверное, у каждого учителя есть «своя система» для выбора ученика, которого вызовут отвечать к доске. А в Китае для этого даже используют нейросеть [6].

Однако, я полагаю, что для этого также будет полезна статистика: ранее мною были выделены типы контроля, из которых можно выделить три группы, при которых ученик участвует в работе на уроке – практическая, устная и письменная. Выбор обусловлен тем, что оценки по домашним заданиям и контрольным работам ставятся всему классу.

Таким образом, разделив количество таких оценок на количество уроков в неделю, мы получим таблицу понедельной активности ученика на уроках в % (рис. 8).

5. График активности на уроках (оценок / уроков) по неделям

Оценки ак (несколько элементов)

Сумма по	Названию			Вероятность и статистика	География	Геометрия	Информатика	Литература	Обществознание	Практикум по математике	Русский язык	Физика	Физическая культура	Черчение
Неделя	Алгебра	Английский язык	Биология											
45	20%		100%	100%	100%	75%	50%	50%					50%	
46		67%		100%	50%			100%		100%				
47				100%				50%	100%			50%		100%
48	40%				100%	25%	50%				75%	100%		
49	60%	33%								100%	25%	100%	50%	50%
50	20%			100%	50%	25%		50%				100%		50%
51		33%			50%						50%	50%	100%	50%
52		33%				25%		50%			25%	50%		
54		33%									25%		50%	100%
55	60%			100%		50%	50%	50%		100%	25%		50%	
56	20%				50%					100%			50%	50%

Рис. 8.

Полученные данные, представленные на рисунке 8, позволяют наглядно увидеть отсутствие участия, анализируемого учащегося в работе на уроках по Биологии, Обществознанию и Информатика, что может служить учителю «красным флагом» для вызова данного учащегося к доске.

Заключение

Все итоговые графики и таблицы представлены в одной вкладке «Анализ» и готовы к печати. Выводы, полученные в результате данных, полученных при использовании проекта.

Программа Excel отлично показала себя в качестве инструмента для создания прототипа баз данных с отчетами. За сравнительно короткий срок она позволила обработать массив данных и выявить потенциально полезные показатели для отслеживания прогресса обучения школьников.

Объединение предметов по соответствующим профилям позволяет выявить тот профиль, в котором ученик наиболее успешен. Это возможно сделать как за год, так и за несколько лет, т.е. за любой выбранный промежуток времени. Это поможет определиться с выбором профиля при возникновении затруднений.

Представление оценок в виде карты Шухарта с определением границ, исходя из полученных оценок, позволяет не только выявить на сколько процесс обучения стабилен, но и какие есть слабые и сильные стороны, а также спрогнозировать ухудшение или улучшение оценок, если образуется тренд и др.

Для дальнейшей отладки выявленных показателей, я планирую обсудить их с учителями. Для того, чтобы улучшить показатели и проанализировать их полезность на больших объемах выборки. Проект также нуждается в доработке, чтобы автоматически выявлять особые тренды (расположение случайных величин) для их дальнейшей интерпретации пользователем (учеником или учителем).

Подобная статистическая модель в программе Excel после ее отладки, может рассматриваться как прототип для создания проекта на языке программирования Python и базы данных MySQL.

Литература

1. Клячкин В.Н. Статистические методы управления качеством: компьютерные технологии // Учебное издание // Финансы и статистика. М.: Инфа-М, 2009. С.29-28, С. 32, С.129.
2. Алешечкина М.М. Анализ успеваемости студентов на соответствие нормальному закону распределения // Бюллетень медицинских Интернет-конференций. Том 2. 2012. №2. [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-uspevaemosti-studentov>

na-sootvetstvie-normalnomu-zakonu-raspredeleniya.

3. Солонин С.И. Метод контрольных карт Электронное текстовое издание. [Электронный ресурс]. URL: <https://study.urfu.ru/Aid/Publication/12279/2/Solonin.pdf>.
4. Сайт Московская электронная школа [Электронный ресурс]. URL: <https://school.mos.ru>.
5. Сайт Википедия, статья «Среднеквадратическое отклонение» [Электронный ресурс]. URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Среднеквадратическое отклонение](https://ru.wikipedia.org/wiki/Среднеквадратическое_отклонение).
6. Сайт газеты Вести образования, статья «В китайских школах нейросеть вызывает детей к доске» [Электронный ресурс]. URL: https://vogazeta.ru/articles/2024/10/22/international/25436-v_kitayskih_shkolah_neyroset_vyzyvaet_detey_k_doske.

ФИЛЬТР ОТЗЫВОВ ДЛЯ ИНТЕРНЕТ-МАРКЕТПЛЕЙСОВ

Стародубов М.М. (sidorov@lit1537.ru), Иванов М.А. (ivanov@lit1537.ru)

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

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

Аннотация

Описываются результаты программной разработки чат бота, который при помощи нейросетей будет автоматически собирать отзывы о товаре, задаваемом пользователем, из различных интернет-магазинов, а также предоставлять возможность сортировки и фильтрации отзывов по заданным параметрам и ключевым словам. Это поможет пользователям быстрее находить релевантные отзывы и принимать более осознанные решения о покупке.

Представляемая программная разработка ориентирована на создание чат бота, который при помощи нейросетей будет автоматически собирать отзывы о товаре, задаваемом пользователем, из различных интернет-магазинов, а также предоставлять возможность сортировки и фильтрации отзывов по заданным параметрам и ключевым словам. Это поможет пользователям быстрее находить релевантные отзывы и принимать более осознанные решения о покупке.

В рамках разработки программы для сортировки и фильтрации отзывов авторами была проведена работа в следующих направлениях: рассмотрены задачи создания автоматизированной системы фильтрации и отбора отзывов из открытых источников в интернете; рассмотрена актуальность поставленной задачи; выполнена реализация чат-бота, выполняющего оценку товара, основанную на отзывах из интернета маркетплейсов.

Программа должна быть настроена для сбора данных из нескольких интернет-магазинов, где представлены отзывы о товаре. Это могут быть: популярные магазины (например, Amazon, AliExpress, Ozon, Wildberries и т.д.). Если магазин предоставляет публичный API, программа может использовать его для легального получения информации о товарах и отзывах.

Собранные данные сохраняются в локальной базе данных программы. Каждый отзыв содержит следующую информацию: текст отзыва, рейтинг (например, от 1 до 5 звезд), дата написания, автор отзыва (имя или псевдоним), характеристики товара, упомянутые в отзыве (размер, цвет, комплектация и т.д.), метаданные магазина (название магазина, цена товара на момент отзыва). Поскольку отзывы могут встречаться в разных источниках, программа должна идентифицировать и удалять повторяющиеся записи.

Пользователь может выбрать следующие критерии для фильтрации отзывов: по рейтингу (например, только отзывы с 4 или 5 звездами); по дате (например, последние 30 дней); по ключевым словам (например, «качество», «цена», «комплектация»); по характеристикам товара

(например, размер L, цвет красный); по тональности (только положительные или отрицательные отзывы). После применения фильтров отзывы сортируются по заданному приоритету: по рейтингу (от высокого к низкому); по дате (от новых к старым); по релевантности ключевым словам (используется алгоритм TF-IDF для определения важности слов в тексте).

На основе выполняемой обработки по задаваемым пользователем критериям программа предоставляет сводную информацию о товаре: средний рейтинг товара; распределение отзывов по категориям (положительные, отрицательные, нейтральные); наиболее часто упоминаемые характеристики товара (например, «качество материала», «удобство использования»).

Практическая значимость выполненной разработки состоит в ее способности существенно облегчить жизнь как конечным потребителям, так и участникам рынка электронной коммерции. Для покупателей предлагаемый чат-бот становится незаменимым помощником, сокращающим временные затраты на поиск нужного товара в огромном ассортименте интернет-магазинов.

Для бизнеса (особенно малых предпринимателей, работающих на маркетплейсах) подобные проекты становятся мощным каналом привлечения внимания. Ведь чем точнее и объективнее будут рекомендации, тем выше шансы, что потенциальные клиенты обратят внимание на продукцию небольших брендов. Это создает условия для честной конкуренции, где успех зависит не столько от рекламных бюджетов, сколько от реального качества продукта и удовлетворенности покупателей. Для маркетплейсов интеграция с таким сервисом может привести к росту объема продаж, улучшению имиджа платформы и укреплению ее позиций на рынке.

СРАВНЕНИЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ СУТОК НА РАЗНЫХ ПЛАНЕТАХ

Филин Н.А. (filinnikolay2008@gmail.com)

Научный руководитель: Ибрагимов Р.Х. (irh1694@bk.ru)

ГБОУ «Школа № 1694 «Ясенево» им. П.М. Фитина, г. Москва

Аннотация

Сравнение продолжительности суток на различных планетах Солнечной системы довольно интересная и важная тема, способствующая нашему пониманию динамики планетарных систем и особенностей их вращения. Каждая планета имеет свои уникальные характеристики, определяющие его вращение вокруг своей оси, что в свою очередь влияет на продолжительность суток. Разработанный чат-бот может помочь как студентам с их проектами, так и в общем людям, которые имеют дело с информацией о других планетах. Этот бот может дать вам информацию о времени суток любой планеты солнечной системы в точности до минут. Самым главным плюсом функции данного бота является то, что он экономит огромное количество времени людям, быстро высчитывая разницу в длительности суток и предоставлении этой разницы в простой и понятной для большинства людей форме.

Целью проекта является создание сервиса, в котором пользователь сможет быстро сравнить продолжительность суток на каждой планете солнечной системы.

Задачи проекта:

1. Создание функции, сравнивающей продолжительность суток на каждой планете солнечной системы и не только.
2. Изучение продолжительности суток на каждой планете солнечной системы и прочих близлежащих к нам планетах.
3. Изучение библиотек и данного нам во время обучения материала.

В ходе работы будут использованы изученные библиотеки, проект будет реализован на языке программирования «Python».

Методика выполнения и составляющие кода

Первоначально мы добавили информацию о длительности суток на различных планетах солнечной системы (рис. 1).

```
planet_day_lengths = {
    "Меркурий": 1407.5, # 58,6 земных суток
    "Венера": 5832.5, # 243 земных суток
    "Земля": 24.0, # 1 земные сутки
    "Марс": 24.6, # 1,03 земных суток
    "Юпитер": 9.9, # 0,41 земных суток
    "Сатурн": 10.7, # 0,44 земных суток
    "Уран": 17.2, # 0,72 земных суток
    "Нептун": 16.1 # 0,67 земных суток
}
```

Рис. 1. Добавление информации о длительности суток на планетах

Здесь представлены длины суток на разных планетах в сравнении с земными сутками. Например, на Меркурии длина суток составляет 1407.5 земных часов, что эквивалентно 58,6 земным суткам. Венера имеет сутки продолжительностью 5832.5 земных часов, что равно 243 земным суткам, и т.д. Каждая планета имеет свою уникальную продолжительность суток.

Программа при запуске просит ввести название планеты. В случае, если было введено некорректное название, программа предоставляет поле для ввода и выводит на экран (рис. 2).

Введите название планеты: винегрет
Неверное название. Попробуйте иначе:

Рис. 2. Запрос названия планеты

Преобразование длительности дня в сутках для графика:

```
planet_day_lengths_days = {planet: hours / 24 for planet, hours in planet_day_lengths.items()}
```

Функция для вывода доступных планет:

```
def display_planet_info():
    print("Доступные планеты:")
    for planet in planet_day_lengths:
        print(f"- {planet}")
    print()
```

Функция получения информации о планетах:

```
def compare_planets():
    while True:
        planet1 = input("Введите название первой планеты (или 'выход' для завершения): ").capitalize()
        if planet1 == 'Выход':
            break
        if planet1 not in planet_day_lengths:
            print("Неверное название первой планеты. Пожалуйста, попробуйте снова.\n")
            continue

        planet2 = input("Введите название второй планеты: ").capitalize()
        if planet2 not in planet_day_lengths:
            print("Неверное название второй планеты. Пожалуйста, попробуйте снова.\n")
            continue
```

Функция для сравнения продолжительности дня на двух планетах:

```
def compare_planets():
    while True:
        planet1 = input("Введите название первой планеты (или 'выход' для завершения): ").capitalize()
        if planet1 == 'Выход':
            break
        if planet1 not in planet_day_lengths:
            print("Неверное название первой планеты. Пожалуйста, попробуйте снова.\n")
            continue

        planet2 = input("Введите название второй планеты: ").capitalize()
        if planet2 not in planet_day_lengths:
            print("Неверное название второй планеты. Пожалуйста, попробуйте снова.\n")
            continue
```

Ввод информации о сравнении:

```
day_length1 = planet_day_lengths[planet1]
day_length2 = planet_day_lengths[planet2]
difference = abs(day_length1 - day_length2)
print(f"\nСравнение продолжительности дня:")
print(f"- {planet1}: {day_length1:.2f} часов")
print(f"- {planet2}: {day_length2:.2f} часов")
print(f"Разница в длительности дня: {difference:.2f} часов\n")
break
```

Этот код позволяет сравнить продолжительности дня двух планет и вывести информацию о разнице в продолжительности:

```
while True:
    print("Выберите опцию:")
    print("1. Узнать длительность дня на планете")
    print("2. Сравнить длительность дня на двух планетах")
    print("3. Показать график")
    print("4. Выйти из программы")

    choice = input("Введите номер опции: ")

    if choice == '1':
        get_day_length()
    elif choice == '2':
        compare_planets()
    elif choice == '3':
```

Построение графика с логарифмической шкалой:

```
plt.figure(figsize=(10, 6))
plt.bar(df["Планета"], df["Длительность дня (сутки)"], color='lightgreen')
plt.yscale('log') # Установка логарифмической шкалы для оси Y
plt.xlabel("Планета")
plt.ylabel("Длительность дня (сутки) (лог. шкала)")
plt.title("Сравнение продолжительности дня на разных планетах (в сутках)")
plt.xticks(rotation=45)
plt.tight_layout()
plt.show()
elif choice == '4':
    print("Программа завершена.")
    break
else:
    print("Неверный выбор. Пожалуйста, попробуйте снова.\n")
```

Этот код представляет собой функцию, которая создает столбчатую диаграмму с продолжительностью дня на разных планетах в логарифмической шкале. Команда запускает программу:

```
if __name__ == "__main__":  
    main()
```

Пользователь может выбирать различные опции такие, как отображение графика, выход из программы и другие.

Результаты и обсуждение

Как итог, мы написали функционирующий код, который позволяет пользователю сравнивать длительность суток на разных планетах Солнечной системы и изучили различные библиотеки и функции языка программирования Python, благодаря чему мы вполне можем использовать данный язык на базовом уровне.

Теоретическая значимость:

- изучение продолжительности суток на планетах Солнечной системы и других планетах;
- применение астрономических данных в программировании на Python.
- Практическая значимость:
- создание удобного сервиса для сравнения продолжительности суток;
- применение проекта для образовательных и научных целей;
- развитие навыков программирования и работы с библиотеками Python;
- возможность расширения функционала сервиса.

Проект сочетает научные исследования и практическое приложение, делая его полезным для образования и популяризации астрономии.

Вывод

Мы успешно сумели написать код с желаемыми функциями. Ко всему этому, мы изучили продолжительность суток на каждой планете солнечной системы и прочих близлежащих к нам планетах, а самое главное, мы успешно усвоили данный нам учебный материал.

Так как данный проект сам по себе связан с информацией о планетах, в перспективе можно сделать упор именно на это и добавить различные функции, например, вычисление диаметра планет, сравнение диаметров планет; сравнение гравитационного притяжения и калькулятор изменения данных того или иного объекта в зависимости от нахождения на какой-либо планете и многое другое.

Иными словами, у этого проекта есть еще множество путей для развития, особенно в плане его формата. К примеру, для удобства пользователей этот проект в теории можно преобразовать в отдельное приложение или бота, что послужит довольно неплохим “улучшением” нашего творения.

Литература

1. Основы Python [Электронный ресурс]. URL: <https://education.yandex.ru/handbook/python/article/intro> (дата обращения: 03.04.2025).
2. Документация Python [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.python.org/3/tutorial/introduction.html> (дата обращения: 03.04.2025).
3. Основной учебник Python [Электронный ресурс]. URL: <https://code.mu/ru/python/book/prime/> (дата обращения: 03.04.2025).

ДРОНЫ В НЕБЕ: КАК КВАДРОКОПТЕРЫ МЕНЯЮТ МИР

Хабирахмедов Е.Р. (largelenivec72@gmail.com)

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

МБОУ «Средняя школа № 52 им. Героя Российской Федерации Шишкова А.В.»,

МБОУ «Средняя школа № 48 им. Героя России Д.С. Кожмякина», г. Ульяновск

Аннотация

Квадрокоптеры представляют собой революционные инструменты, которые могут значительно упростить и ускорить процессы сбора данных в геодезии, градостроительстве, сельском хозяйстве, экологии, геологии и т.п. Использование беспилотных летательных аппаратов позволит проводить топографическую съемку, мониторинг земель и растений, создавать карты с высокой точностью и меньшими затратами времени по сравнению с традиционными методами. С помощью беспилотных авиационных систем можно проводить обследования труднодоступных или опасных территорий (например, горные районы, зоны стихийных бедствий) без риска для здоровья людей. Это открывает новые возможности для исследования и мониторинга окружающей среды. Таким образом, использование квадрокоптеров для сбора данных может значительно снизить затраты по сравнению с традиционными методами, такими как наземные обследования или аэрофотосъемка с вертолета. Для этого необходимо интегрировать новые технологии в существующие процессы мониторинга и управления природными ресурсами, что позволит повысить эффективность работы в различных отраслях, таких как сельское хозяйство, строительство и экология.

Для автономного полета была разработана программа на LUA. Скрипты интуитивно понятны, описание методов API можно найти на сайте производителей квадрокоптера «Пионер мини» компании «Геоскан» <https://docs.geoscan.ru/pioneer/programming/lua/lua.html> (рис. 1).

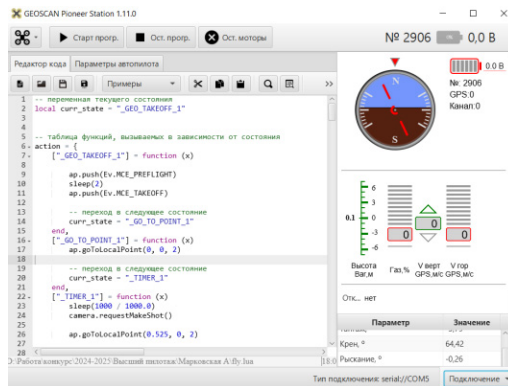


Рис. 1. Программа Geoscan Pioneer Station

Скрипты прописываются в программе Geoscan Pioneer Station и загружаются на квадрокоптер также из этой программы. Чтобы правильно построить траекторию полета квадрокоптера во время аэрофотосъемки, необходимо знать: параметры камеры и исходные данные (область полета). Также необходим ряд формул, позволяющих вычислить требуемые значения из исходных данных. Физические размеры участка (в метрах) на фотографии с конкретной камеры рассчитываются по формулам:

$$\text{горизонтальная сторона } H = \frac{h \cdot S}{f}$$

$$\text{вертикальная сторона } L = \frac{l \cdot S}{f}$$

где f – фокусное расстояние;

l – вертикальный размер матрицы;

L – вертикальный размер объекта (размер участка по вертикали)

S – расстояние до объекта (высота пролета);

h – горизонтальный размер матрицы;

H – горизонтальный размер объекта (размер участка по горизонтали)

Высоту полета S определим как 2 м. С учетом данного значения выполним 30 снимков, то есть зададим 30 координат плюс возврат в первоначальную точку.

```
-- переменная текущего состояния
local curr_state = «_GEO_TAKEOFF_1»
-- таблица функций, вызываемых в зависимости от состояния
action = {
    [«_GEO_TAKEOFF_1»] = function (x)
        ap.push(Ev.MCE_PREFLIGHT)
        sleep(2)
        ap.push(Ev.MCE_TAKEOFF)
        -- переход в следующее состояние
        curr_state = «_GO_TO_POINT_1»
    end,
    [«_GO_TO_POINT_1»] = function (x)
        ap.goToLocalPoint(0, 0, 2)
        -- переход в следующее состояние
        curr_state = «_TIMER_1»
    end,
    [«_TIMER_1»] = function (x)
        sleep(1000 / 1000.0)
        camera.requestMakeShot()
        ap.goToLocalPoint(0.525, 0, 2)
        -- переход в следующее состояние
        curr_state = «_TIMER_2»
    end,
    [«_TIMER_2»] = function (x)
        sleep(1000 / 1000.0)
        camera.requestMakeShot()
        ap.goToLocalPoint(1.05, 0, 2)
        -- переход в следующее состояние
        curr_state = «_TIMER_3»
    end,
    [«_TIMER_3»] = function (x)
        sleep(1000 / 1000.0)
        camera.requestMakeShot()
        ap.goToLocalPoint(1.575, 0, 2)
        -- переход в следующее состояние
        curr_state = «_TIMER_4»
    end,
    [«_TIMER_4»] = function (x)
        sleep(1000 / 1000.0)
        camera.requestMakeShot()
```

```

        ap.goToLocalPoint(2.1, 0, 2)
        -- переход в следующее состояние
        curr_state = «_TIMER_5»
    end,
    ["_TIMER_5"] = function (x)
        sleep(1000 / 1000.0)
        camera.requestMakeShot()
        ap.goToLocalPoint(2.625, 0, 2)
        -- переход в следующее состояние
        curr_state = «_TIMER_6»
    end,
    ["_TIMER_6"] = function (x)
        sleep(1000 / 1000.0)
        camera.requestMakeShot()
        ap.goToLocalPoint(2.625, 0.51, 2)
        -- переход в следующее состояние
        curr_state = «_TIMER_7»
    end,
    ["_TIMER_7"] = function (x)
        sleep(1000 / 1000.0)
        camera.requestMakeShot()
        ap.goToLocalPoint(2.1, 0.51, 2)
        -- переход в следующее состояние
        curr_state = «_TIMER_8»
    end,
    ["_TIMER_8"] = function (x)
        sleep(1000 / 1000.0)
        camera.requestMakeShot()
        ap.goToLocalPoint(1.575, 0.51, 2)
        -- переход в следующее состояние
        curr_state = «_TIMER_9»
    end,
    ["_TIMER_9"] = function (x)
        sleep(1000 / 1000.0)
        camera.requestMakeShot()
        ap.goToLocalPoint(1.05, 0.51, 2)
        -- переход в следующее состояние
        curr_state = «_TIMER_10»
    end,
    ["_TIMER_10"] = function (x)
        sleep(1000 / 1000.0)
        camera.requestMakeShot()
        ap.goToLocalPoint(0.525, 0.51, 2)
        -- переход в следующее состояние
        curr_state = «_TIMER_11»
    end,
    ["_TIMER_11"] = function (x)
        sleep(1000 / 1000.0)
        camera.requestMakeShot()
        ap.goToLocalPoint(0, 0.51, 2)
        -- переход в следующее состояние
        curr_state = «_TIMER_12»
    end,
    ["_TIMER_12"] = function (x)
        sleep(1000 / 1000.0)
        camera.requestMakeShot()
        ap.goToLocalPoint(0, 1.02, 2)
        -- переход в следующее состояние
        curr_state = «_TIMER_13»
    end,
end,

```



```

["_TIMER_13"] = function (x)
    sleep(1000 / 1000.0)
    camera.requestMakeShot()
    ap.goToLocalPoint(0.525, 1.02, 2)
    -- переход в следующее состояние
    curr_state = «_TIMER_14»
end,
["_TIMER_14"] = function (x)
    sleep(1000 / 1000.0)
    camera.requestMakeShot()
    ap.goToLocalPoint(1.05, 1.02, 2)
    -- переход в следующее состояние
    curr_state = «_TIMER_15»
end,
["_TIMER_15"] = function (x)
    sleep(1000 / 1000.0)
    camera.requestMakeShot()
    ap.goToLocalPoint(1.575, 1.02, 2)
    -- переход в следующее состояние
    curr_state = «_TIMER_16»
end,
["_TIMER_16"] = function (x)
    sleep(1000 / 1000.0)
    camera.requestMakeShot()
    ap.goToLocalPoint(2.1, 1.02, 2)
    -- переход в следующее состояние
    curr_state = «_TIMER_17»
end,
["_TIMER_17"] = function (x)
    sleep(1000 / 1000.0)
    camera.requestMakeShot()
    ap.goToLocalPoint(2.625, 1.02, 2)
    -- переход в следующее состояние
    curr_state = «_TIMER_18»
end,
["_TIMER_18"] = function (x)
    sleep(1000 / 1000.0)
    camera.requestMakeShot()
    ap.goToLocalPoint(2.625, 1.53, 2)
    -- переход в следующее состояние
    curr_state = «_TIMER_19»
end,
["_TIMER_19"] = function (x)
    sleep(1000 / 1000.0)
    camera.requestMakeShot()
    ap.goToLocalPoint(2.1, 1.53, 2)
    -- переход в следующее состояние
    curr_state = «_TIMER_20»
end,
["_TIMER_20"] = function (x)
    sleep(1000 / 1000.0)
    camera.requestMakeShot()
    ap.goToLocalPoint(1.575, 1.53, 2)
    -- переход в следующее состояние
    curr_state = «_TIMER_21»
end,
["_TIMER_21"] = function (x)
    sleep(1000 / 1000.0)
    camera.requestMakeShot()
    ap.goToLocalPoint(1.05, 1.53, 2)

```

```

        -- переход в следующее состояние
        curr_state = «_TIMER_22»
end,
["_TIMER_22"] = function (x)
    sleep(1000 / 1000.0)
    camera.requestMakeShot()
    ap.goToLocalPoint(0.525, 1.53, 2)
    -- переход в следующее состояние
    curr_state = «_TIMER_23»
end,
["_TIMER_23"] = function (x)
    sleep(1000 / 1000.0)
    camera.requestMakeShot()
    ap.goToLocalPoint(0, 1.53, 2)
    -- переход в следующее состояние
    curr_state = «_TIMER_24»
end,
["_TIMER_24"] = function (x)
    sleep(1000 / 1000.0)
    camera.requestMakeShot()
    ap.goToLocalPoint(0, 2.04, 2)
    -- переход в следующее состояние
    curr_state = «_TIMER_25»
end,
["_TIMER_25"] = function (x)
    sleep(1000 / 1000.0)
    camera.requestMakeShot()
    ap.goToLocalPoint(0.525, 2.04, 2)
    -- переход в следующее состояние
    curr_state = «_TIMER_26»
end,
["_TIMER_26"] = function (x)
    sleep(1000 / 1000.0)
    camera.requestMakeShot()
    ap.goToLocalPoint(1.05, 2.04, 2)
    -- переход в следующее состояние
    curr_state = «_TIMER_27»
end,
["_TIMER_27"] = function (x)
    sleep(1000 / 1000.0)
    camera.requestMakeShot()
    ap.goToLocalPoint(1.575, 2.04, 2)
    -- переход в следующее состояние
    curr_state = «_TIMER_28»
end,
["_TIMER_28"] = function (x)
    sleep(1000 / 1000.0)
    camera.requestMakeShot()
    ap.goToLocalPoint(2.1, 2.04, 2)
    -- переход в следующее состояние
    curr_state = «_TIMER_29»
end,
["_TIMER_29"] = function (x)
    sleep(1000 / 1000.0)
    camera.requestMakeShot()
    ap.goToLocalPoint(2.625, 2.04, 2)
    -- переход в следующее состояние
    curr_state = «_TIMER_30»
end,
["_TIMER_30"] = function (x)

```

```

        sleep(1000 / 1000.0)
        camera.requestMakeShot()
        ap.goToLocalPoint(0, 0, 2)
        -- переход в следующее состояние
        curr_state = «_TIMER_31»
    end,
    ["_TIMER_31"] = function (x)
        sleep(1000 / 1000.0)
        camera.requestMakeShot()
        ap.push(Ev.MCE_LANDING)
        -- переход в следующее состояние
        curr_state = «_FINAL_NODE_1»
    end,
    ["_FINAL_NODE_1"] = function (x)
        -- выключение двигателей и конец программы
        ap.push(Ev.ENGINES_DISARM)
        curr_state = «NONE»
    end,
}

-- функция обработки событий, автоматически вызывается автопилотом
function callback(event)
    if (event == Ev.TAKEOFF_COMPLETE) then
        action[curr_state]()
    end
    if (event == Ev.POINT_REACHED) then
        action[curr_state]()
    end
    if (event == Ev.COPTER_LANDED) then
        sleep(2)
        action[curr_state]()
    end
end
-- Вызов функции из таблицы состояний, соответствующей первому состоянию
action[curr_state]()

```

Данная программа – это алгоритм автономного полета квадрокоптера по заданным координатам с аэрофотосъемки.

В результате аэрофотосъемки мы получили массив фотографий, которые впоследствии будут сшиты в единое большое изображение – ортофотоплан. Однако, чтобы сшивка произошла успешно, исходные фотографии необходимо делать с перекрытием, причем величина перекрытия должна быть достаточно большой.

Перекрытие – это размер области, которая присутствует на каждом из двух соседних снимков, то есть область наложения двух снимков. В случае, если диафрагма камеры повреждена или заданы не точные координаты, происходит некорректное формирование ортофотоплана.

Физическое расстояние, соответствующее перекрытию в процентах, вычисляется по формулам:

$$a_x = \frac{H \cdot P_x}{100} \text{ и } a_y = \frac{L \cdot P_y}{100},$$

где a_x – размер области перекрытия по курсу;

a_y – размер области перекрытия между маршрутами;

H – длина горизонтальной стороны;

L – длина вертикальной стороны;

P_x – размер продольного перекрытия в %;

P_y – размер поперечного перекрытия в %.

В зависимости от расположения камеры (горизонтальная или вертикальная ориентация) необходимо выбирать в качестве длины и ширины прямоугольной области L или H . Для горизонтального расположения («горизонтальные» снимки), длинная сторона фотографии перпендикулярна направлению движения) L будет соответствовать короткой стороне, а H – длинной. В случае, когда снимки «вертикальные» (длинная сторона фотографии направлена по ходу движения) L соответствует длинной стороне, а H – короткой. Мы проводили горизонтальные снимки (рис. 2).

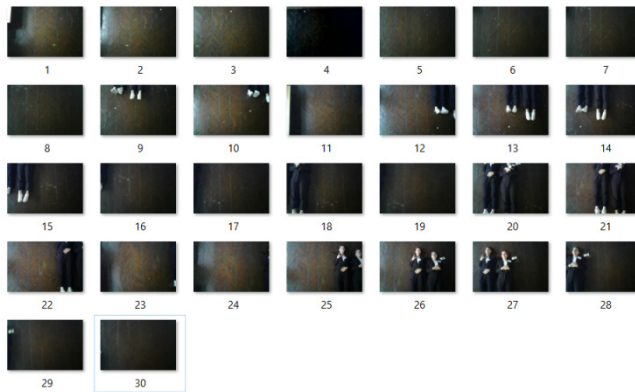


Рис. 2. Съемка в помещении

Полученный lua скрипт загрузили в квадрокоптер «Пионер мини» с камерой для фотосъемки с помощью программы Geoscan Pioneer Station.

Входе работы над проектом съемка производилась неоднократно, но выделим две из них, которые дали наибольший DataSet для работы.

Съемка в помещении. Данная съемка производилась в помещении школы. В результате фотосъемки были получены 30 кадров с учетом указанных координат в программе.

Полученные данные были загружены в программу Image Composite Editor. В результате обработки массива фото данных программа сгенерировала stitch – панораму всей области данных. Так как, в двух точках были введены первоначально некорректные координаты, поэтому произошло искажение.

Но несмотря на это качество полученного фото материала позволило сгенерировать единое пространство.

Полученный ортофотоплан можно сохранить в различных форматах, в том числе наиболее привычных для дальнейшей работы: *.jpg и *.png.

Далее, полученные фотографии загрузили в программу Agisoft Metashape, в которой создали 3D модель. Интересно было наблюдать, что при движении квадрокоптера над нами он менял высоту полета, несмотря на то, что в программе задана постоянная высота. Это связано с тем, что аэрофотосъемка осуществлялась горизонтальная с опущенной вниз камерой и она

работала на высоте 2 м от поверхности, таким образом, квадрокоптер фиксировал не только поверхность, но и рельеф поверхности, что можно увидеть на 3D модели.

Фотографии загружаются в Chunk. Все операции внутри chunk выполняются по единому алгоритму: загрузка фотографий, их выравнивание, создание облака точек, построение модели, построение атласа текстур, экспорт 3D-модели.

1 шаг. Загрузка фотографий.

2 шаг. Выравнивание фотографий (рис. 3).

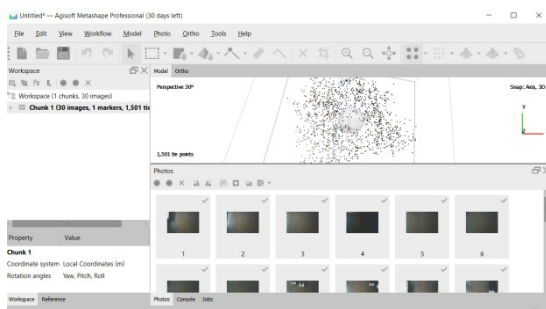


Рис. 3. Выравнивание фотографий

3 шаг. Создание облака точек, именно на этом шаге формируется рельефность модели. Это детально видно по облаку точек (рис. 4).

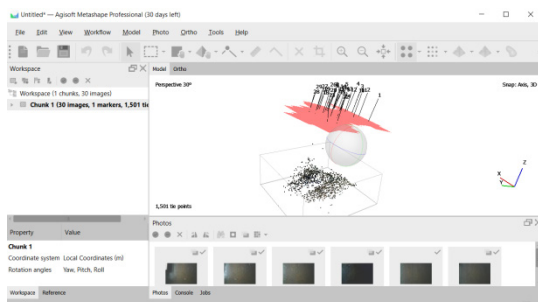


Рис. 4. Создание облака точек

4 шаг. Построение текстуры.

5 шаг. Экспорт 3D модели (рис. 5).

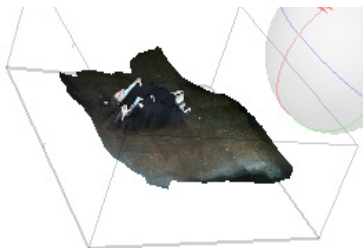


Рис. 5. 3D-модель

Съемка на улице. Съемка на улице производилась и в дневное и в вечернее время, до выпадения снега и после. Наиболее удачной оказалась съемка в парке «Семья» в вечернее время. Несмотря на то, что квадрокоптеры «Пионер мини» предназначены для полетов только внутри помещения, ряд съемок проводились на улице. Наиболее удачный результат представлен далее.

Использование квадрокоптеров для сбора данных может значительно снизить затраты по сравнению с традиционными методами, такими как наземные обследования или аэрофотосъемка с вертолета. Но следует учитывать технические характеристики, особенности местности, климатические условия при выборе квадрокоптера.

Генерация 2D и 3D изображений средствами программных приложений на основе аэрофотосъемки повышает эффективность работы в различных отраслях, но требует детальной точности и продуманности закладываемых алгоритмов. В данном случае, квадрокоптер был настроен на автоматическую съемку в заданный интервал времени с заданным маршрутом движения, что обеспечило получение достаточного количества изображений для последующей обработки. Но при этом, важную роль играла освещенность фиксируемой области.

К сожалению, полученные на данный момент результаты сложно сравнивать с существующими картами или данными, но это отличный способ найти возможность усовершенствовать работу, основываясь на сильных сторонах квадрокоптера «Пионер Мини» компании «Geoscan».

Таким образом, реализованный алгоритм включает в себя комплекс задач, направленных на эффективное использование квадрокоптеров для сбора данных и создания 2D и 3D моделей. Эти задачи охватывают все этапы – от планирования полета до анализа результатов в различных областях деятельности.

Литература

1. Гуляев Н. Квадрокоптеры: проектирование, конструкция и испытания. Статья рассматривает конструкцию квадрокоптеров, их применение в различных областях и основные принципы проектирования <https://cyberleninka.ru/article/n/kvadrokoptyery-proektirovanie-konstruirovaniye-i-ispytaniya>.
2. Документация по Геоскан Мини https://docs.geoscan.ru/pioneer/programming/lua/run_script.html.
3. Труд (технология). Беспилотные летательные аппараты: 8-9-е классы: учебное пособие / М. В. Луцкий, Д. В. Швецов, С. И. Николаев, Н. С. Семенов. М.: Просвещение, 2025.

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В ДИЗАЙНЕ: НОВАЯ ЭРА ТВОРЧЕСТВА

Хайбуллов А.Р. (lev73rus@inbox.ru)

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

МБОУ «Средняя школа № 52 им. Героя Российской Федерации Шишкова А.В.», г. Ульяновск

Аннотация

В последние десятилетия искусственный интеллект (ИИ) стал неотъемлемой частью нашей жизни, проникая в различные сферы деятельности и трансформируя привычные подходы к решению задач. Одной из наиболее интересных и динамично развивающихся областей применения ИИ является дизайн. В статье «Искусственный интеллект в дизайне: новая эра творчества» мы исследуем, как современные технологии меняют представления о творчестве и художественном самовыражении.

Дизайн, как область, всегда был тесно связан с инновациями и новыми идеями. С появлением ИИ дизайнеры получили возможность использовать алгоритмы для генерации уникальных визуальных решений, автоматизации рутинных процессов и оптимизации работы. Такие инструменты, как генеративный дизайн, машинное обучение и нейронные сети, открывают новые горизонты для креативных профессионалов, позволяя им сосредоточиться на более сложных аспектах творческого процесса.

В рамках данной статьи мы рассмотрим основные методы и инструменты ИИ, используемые в дизайне, а также проанализируем примеры успешного применения этих технологий в различных областях – от графического дизайна до архитектуры. Мы также обсудим влияние ИИ на творческий процесс: как он меняет подходы к созданию работ, какие новые возможности открывает для дизайнеров и какие вызовы ставит перед ним.

Искусственный интеллект (ИИ) активно внедряется в различные области дизайна, включая графический дизайн, веб-дизайн, дизайн интерьеров и архитектуру. Эти технологии не только облегчают рутинные задачи, но и значительно повышают эффективность работы дизайнеров, позволяя им сосредоточиться на более креативных аспектах своей деятельности.

Графический дизайн. В графическом дизайне ИИ используется для автоматизации создания визуальных материалов и улучшения пользовательского опыта. Алгоритмы машинного обучения могут анализировать предпочтения пользователей и генерировать дизайны на основе собранных данных. Например, для автоматизации рутинных задач: ИИ может выполнять задачи по коррекции изображений, подбору цветовых схем и шрифтов, что значительно сокращает время работы дизайнеров.

Пример: Adobe Sensei – это платформа ИИ от Adobe, которая интегрирована в продукты компании, такие как Photoshop и Illustrator. Sensei использует машинное обучение для автоматизации задач, таких как подбор цветов, создание шаблонов и коррекция изображений. Это позволяет дизайнерам сосредоточиться на более креативных аспектах работы, сокращая время на выполнение рутинных задач.

Веб-дизайн. Веб-дизайн стал одной из самых активных областей применения ИИ. Здесь технологии помогают создавать более удобные и интуитивно понятные интерфейсы. Например, ИИ используется для анализа поведения пользователей на веб-сайтах с целью оптимизации интерфейса (алгоритмы могут отслеживать клики и время взаимодействия с элементами страницы, что позволяет выявлять проблемные зоны и улучшать удобство использования).

Пример: Wix ADI (Artificial Design Intelligence) – инструмент, который автоматически создает веб-сайты на основе ответов пользователей на несколько вопросов о предпочтениях и целях. Это позволяет быстро разрабатывать сайты даже тем, кто не имеет опыта в веб-дизайне.

Дизайн интерьеров. В дизайне интерьеров ИИ помогает создавать уникальные пространства, учитывая предпочтения клиентов и функциональные требования. Например, для автоматизации планировки: ИИ может автоматически генерировать варианты планировки помещений с учетом заданных параметров (например, размеры комнат, расположение окон), что экономит время дизайнеров.

Пример: Modsy – это сервис, который использует ИИ для создания 3D-моделей интерьеров на основе фотографий помещений и предпочтений клиентов. Пользователи могут увидеть, как различные элементы декора будут выглядеть в их пространстве еще до начала проработки визуализаций.

Архитектура. В архитектуре ИИ открывает новые горизонты для проектирования зданий и оптимизации строительных процессов. Например, для оптимизации процессов: ИИ может анализировать данные о климате, освещении и других факторах для создания более

эффективных и устойчивых архитектурных решений.

Пример: Autodesk Generative Design – это метод проектирования, при котором архитекторы задают параметры проекта (например, размеры и материалы) и позволяют алгоритмам генерировать множество вариантов зданий. Это способствует созданию более эффективных и устойчивых архитектурных решений.

Оценка влияния ИИ на эффективность работы дизайнеров

Использование искусственного интеллекта в дизайне позволяет значительно повысить эффективность работы дизайнеров за счет автоматизации рутинных задач: сокращение временных затрат; улучшение качества решений; персонализация; инновации.

Этические вопросы использования ИИ в творчестве

С увеличением применения искусственного интеллекта в различных областях дизайна и искусства возникают важные этические вопросы, касающиеся авторских прав, уникальности дизайнерских решений и роли человека в процессе создания:

- авторские права и интеллектуальная собственность (проблема авторства и законодательные пробелы);
- уникальность дизайнерских решений (генерация шаблонов и копирование стилей);
- роль человека в процессе создания (замена человеческого труда и сохранение креативности);
- ответственность за результаты (этические последствия и необходимость регулирования потенциальных рисков).

Оценка положительных сторон и возможных рисков внедрения ИИ в дизайн

Внедрение искусственного интеллекта (ИИ) в дизайн открывает новые горизонты для творческих профессионалов, предлагая множество преимуществ, но также и определенные риски: ускорение рабочих процессов, повышение качества, персонализация, инновации, оптимизация ресурсов.

При этом возможны риски внедрения ИИ в дизайн: потеря индивидуальности, зависимость от технологий, этические проблемы, угроза занятости, недостаток эмоционального интеллекта.

Искусственный интеллект становится важным инструментом в арсенале современных дизайнеров, открывая новые возможности для творчества и инноваций.

Однако этические вопросы использования искусственного интеллекта в творчестве требуют внимательного анализа и обсуждения. Проблемы авторских прав, уникальности дизайнерских решений и роли человека в процессе создания подчеркивают необходимость разработки новых подходов к регулированию использования ИИ в искусстве и дизайне.

Внедрение искусственного интеллекта в дизайн предлагает множество преимуществ, включая ускорение процессов, повышение качества работы и возможности персонализации. Однако важно учитывать возможные риски, такие как потеря индивидуальности, зависимость от технологий и этические проблемы. Баланс между инновациями и сохранением человеческого элемента в процессе создания станет ключевым фактором для успешного использования ИИ в дизайне в будущем.

Литература

1. Человек + машина. Новые принципы работы в эпоху искусственного интеллекта / Пол Доэрти, Джеймс Уилсон; пер. с англ. Олега Сивченко, Натальи Яцюк; [науч. ред. М. Григорьева, А. Кучма, А. Епишев, Е. Кученева]. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2019.
2. Верховный алгоритм: как машинное обучение изменит наш мир / Педро Домингос; пер. с англ. В. Горохова; [науч. ред. А. Сбоев, А. Серенко]. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2016.

СОДЕРЖАНИЕ

ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРОЕКТЫ И РАЗРАБОТКИ

СОЗДАНИЕ ДЕЙСТВУЮЩЕГО ГОРНОСПАСАТЕЛЬНОГО ГОНОЧНОГО ДРОНА Гаврилов А.А., Гаврилов В.А., Гаврилов А.В.	6
ЧИСТЮЛЬКИН ДРУГ Гребенюк А.В., Семисынова Н.В.	9
МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ СТОЛ ДЛЯ ЗАНЯТИЙ РИСОВАНИЕМ Громов О.П., Зотов И.Р., Юхименко М.В., Минченко М.М.	10
РАЗРАБОТКА УСТАНОВКИ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ОСНОВ РАДИОЛОКАЦИИ ПРИ ПОМОЩИ ПРИНЦИПОВ АКУСТИЧЕСКОГО ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ Дорофеев В.С.	12
СИГНАЛЬНАЯ АВТОМАТИКА ЗАПОЛНЕНИЯ ВЫГРЕБНОЙ ЯМЫ Комардин И.К., Гужавина Е.А.	14
ПЕСОЧНАЯ ЧАША Мазонко К.А., Дудка М.С., Комлев П.В.	17
АВТОМАТИЗАЦИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАЩИТНОЙ ОПЛЕТКИ ПРОВОДНЫХ ЖГУТОВ Мориллов Ф.Д., Минченко М.М.	19
ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ КРАН И ЕГО ПРИМЕНЕНИЯ НА СУДАХ Пискарев А.С., Школяр Н.Ю., Короткова А.Б.	20
ИССЛЕДОВАНИЕ РАЗРАБОТКИ ТЕХНИЧЕСКОГО ИЗДЕЛИЯ «КОНТЕЙНЕР С АВТОМАТИЧЕСКИ ОТКРЫВАЮЩЕЙСЯ КРЫШКОЙ» В СПО Бедрицкий А.М., Садков А.А.	21
ИССЛЕДОВАНИЕ РАЗРАБОТКИ ТЕХНИЧЕСКОГО ИЗДЕЛИЯ «СИСТЕМА ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ» В СПО Зыков Н.О., Садков А.А.	23
АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ МЕХАНИЗМ ВЫДАЧИ СЫПУЧИХ ПРОДУКТОВ И ЖИДКОСТЕЙ Сидоров М.Д., Минченко М.М.	26
СИСТЕМА «УМНЫЙ ДОМ» С ГОЛОСОВЫМ УПРАВЛЕНИЕМ Сидоров М.Д., Минченко М.М.	27
ДОМАШНИЙ ИНСЕКТАРИЙ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА КУЗНЕЧИКОВ В КАЧЕСТВЕ ПРОДУКТА ПИТАНИЯ Чайкина Д.Н., Левченко А.А.	28
3D–МОДЕЛИРОВАНИЕ	
СОЗДАНИЕ 3D-МОДЕЛИ НАСТОЛЬНОГО ВЕНТИЛЯТОРА Алимуллаев Е.А., Прилуцкая Л.В.	35
3D–КАРТА ГОРОДА ТРОИЦКА Гусева А.Д., Белов А.С., Алыцагирова А.Р., Комлев П.В.	38
СПОСОБЫ 3D–МОДЕЛИРОВАНИЯ И СОЗДАНИЕ ТОЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ: ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ Березкин Т.К., Ковалева Н.А.	39
СОЗДАНИЕ 3D-МОДЕЛИ ПОЛЕВЫХ МЕДИЦИНСКИХ НОСИЛОК Боронин Д.А., Терехова Н.В.	42

СТАРТУЕМ В НАУКУ: 3D-МОДЕЛЬ РАКЕТЫ-НОСИТЕЛЯ «СПУТНИК»	
Бурая Д.С., Иванова Н.В.	45
ГАРМОНИЯ ФОРМ: 3D-ИНТЕРПРЕТАЦИЯ «КРУГОВ В КРУГЕ» КАНДИНСКОГО	
Волкова В.Р., Иванова Н.В.	47
ОТ КАРТИН К ФОРМАМ: АРТ-ОБЪЕКТ В ДУХЕ МАЛЕВИЧА В ПО КОМПАС-3D	
Шувалова Н.А., Иванова Н.В.	51
ВЕРТОЛЕТНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА В КОМПАС-3D	
Эйзерли Я.П., Иванова Н.В.	53
РОБОТОТЕХНИКА	
АВТОПИЩА	
Антропов А.М., Овечкина Е.А.	57
РАЗРАБОТКА МАНЕВРЕННОГО РОБОТА НА ШАГАЮЩЕЙ ПЛАТФОРМЕ	
Балакеров А., Новиков М., Ковалева Н.А.	58
ИЗ ОПЫТА УЧАСТИЯ В СОРЕВНОВАНИЯХ «КОСМИЧЕСКИЕ ДАЛИ»	
Борисов Я.В., Ковалева Н.А.	62
ОХРАННАЯ СИСТЕМА «SECURITY NEXT»	
Галкин Т.А., Овечкина Е.А.	66
ИНЖЕНЕРЫ ПОБЕДЫ: ОБ ИННОВАЦИОННОМ ТЕХНИЧЕСКОМ РЕШЕНИИ МАСТЕРОВ УРАЛВАГОНЗАВОДА «АВТОПОДРУЧНЫЙ МНОГОСТАНОЧНИКА»	
Голиков Д.М., Подберезников А.А., Овечкина Е.А.	70
О ПЕРВОМ ОПЫТЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО УСТРОЙСТВА	
Добровольская Д.М., Зырянов И.В., Ковалева Н.А.	72
СПУТНИКОВАЯ АНТЕННА «УМНЫЙ ДОМ»	
Еременков И.В., Ковалева Н.А.	76
РОБОТ НА СЛУЖБЕ МЧС	
Еременков О.В., Ковалева Н.А.	79
РОЛЬ МЕХАНИЧЕСКИХ ПЕРЕДАЧ В СОЗДАНИИ ПОВЕДЕНЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ РОБОТИЗИРОВАННЫХ ЖИВОТНЫХ	
Еременкова О.В., Кустарева П.А., Ковалева Н.А.	81
БЕЗОПАСНЫЙ МЕХАНИЧЕСКИЙ ДРУГ	
Качалин С.Н., Ковалева Н.А.	84
РОБОТИЗИРОВАННОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЗАЩИТЫ СЕЙФОВ	
Кива А.И., Ярусов К.Д., Ковалева Н.А.	87
УМНЫЙ ПОМОЩНИК ШАХМАТИСТА	
Коровкин А. А., Свиридова В. А., Овечкина Е.А.	91
МОБИЛЬНАЯ СИСТЕМА СКЛАДСКОЙ ЛОГИСТИКИ «DUO NEXT»	
Круглов Г.А., Овечкина Е.А.	94
РОБОТИЗИРОВАННОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ В ДОРОЖНОМ ХОЗЯЙСТВЕ	
Кузовкин В.Г., Гужавина Е.А.	96
МОЙ ПЕРВЫЙ РОБОТ ДЛЯ УБОРКИ – АВТОНОМНЫЙ ПОМОЩНИК В ТОРГОВОМ ЦЕНТРЕ	
Мосалов Г.С., Ковалева Н.А.	98

РОБОТ-ГАРДЕРОБЩИК	
Пашаев Р.Г., Овечкина Е.А.	101
СИСТЕМА ДЛИТЕЛЬНОГО ХРАНЕНИЯ ЗЕРНА «КОЛОСОК»	
Пешков Е.А., Родионов Н.С., Колосова В.А., Хрулева В.С., Кошелева Л.А.	104
УМНАЯ КУХОННАЯ ПЛИТА	
Проскурнина У.А., Лыскова А.А., Овечкина Е.А.	106
«ДИСКОРОБ» НА БАЗЕ КОНСТРУКТОРА MINDSTORMS EV3	
Савин Н.С., Иванова А.И.	108
САДОВАЯ ФЕЯ	
Шитиков М.Е., Колодина О.Н.	112
Прикладная физика и прикладная математика	
УЛЬТРАЗВУКОВАЯ СКАРИФИКАЦИЯ СЕМЯН РАСТЕНИЙ РЕМЕДИАТОРОВ ДЛЯ БОРЬБЫ С СИНАНТРОПНОЙ ФЛОРОЙ ТРАНСПОРТНЫХ ПУТЕЙ НА ПРИМЕРЕ «БОРЩЕВИКА СОСНОВСКОГО»	
Арутюнян Н.А., Никишина Е.Б., Лесонен П.П.	116
ИЗГОТОВЛЕНИЕ НЕРАЗБИРАЮЩИХСЯ КОНСТРУКЦИЙ МЕТОДОМ 3D-ПЕЧАТИ	
Ахметов М.А., Кирнева Ю.В.	122
МАНЕВРИРУЮЩИЙ КОСМИЧЕСКИЙ АППАРАТ В ВИДЕ МАЯТНИКА В ЦЕНТРАЛЬНОМ ГРАВИТАЦИОННОМ ПОЛЕ ЗЕМЛИ	
Голубев А.М., Егорова С.С.	126
ПРАКТИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ПОНЯТИЯ ОБРАЗУЮЩЕЙ ЛИНИИ ФИГУРЫ ВРАЩЕНИЯ	
Дворецкий М.Е., Екимовская А.А.	131
ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРОГРАММ ДЛЯ ОБРАБОТКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ФИЗИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ	
Дворецкий М.Е., Лебедев В.В.	135
ТРЕУГОЛЬНАЯ ВРАЩАЮЩАЯСЯ СИСТЕМА МАЛЫХ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ ДЛЯ МАНЕВРА НА ОРБИТАХ БЕЗ ХИМИЧЕСКОГО ТОПЛИВА	
Екимовская А.А., Лебедев В.В.	140
HQD, ВЕЙПИНГ И СНИФФИНГ КАК ПРОЯВЛЕНИЕ ПОДРОСТКОВОЙ АДДИКЦИИ	
Иванова Е.С., Никишина Е.Б., Лесонен П.П.	144
РЕЛОПОДВЕСКА ПОВЫШЕННОЙ ПРОХОДИМОСТИ ДЛЯ ШАССИ ВЕЗДЕХОДА ИЛИ ПЛАНЕТОХОДА	
Кирнева К.Д., Екимовская А.А.	149
РОЛЬ ИНТЕРАКТИВНЫХ ЗАДАНИЙ В УЛУЧШЕНИИ УСВОЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА ШКОЛЬНИКАМИ	
Колосюк П.В., Бондарчук А.Л.	154
ВЕСЫ РОБЕРВАЛЯ–ЛИПКИНА С НОВЫМ ШАРНИРНО-РЫЧАЖНЫМ МЕХАНИЗМОМ	
Конорева М.М., Дроботов В.Б.	158
ИССЛЕДОВАНИЕ НЕУСТОЙЧИВОСТИ КЕЛЬВИНА-ГЕЛЬМГОЛЬЦА В ОДНОФАЗНЫХ И ДВУХФАЗНЫХ СИСТЕМАХ	
Куликов И.М., Сахатова Л., Никишина Е.Б.	163
ПУТЕШЕСТВИЕ В МИКРОМИР С КОМПЬЮТЕРОМ	
Лебедев А.Н., Полякова В.А.	166

«РЕЗИНОВЫЙ» ДВИГАТЕЛЬ ИЗ ВЕЛОСИПЕДНОГО КОЛЕСА КАК ПРИМЕР ДАРОВОГО ДВИГАТЕЛЯ Мальцева А.А., Репеева Ю.Ю., Ивашкина Д.А.	171
МАТЕМАТИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ХАРАКТЕРИСТИК ЭЛЛИПСА В НАКЛОННОМ СЕЧЕНИИ ЦИЛИНДРА КАК МОДЕЛИ ОРБИТЫ КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА Мерзликин Т.А., Скворцова Е.В.	175
ЗАГАДКИ ДВИГАТЕЛЯ НА ШАРИКОПОДШИПНИКАХ Прохоров А.Б., Ивашкина Д.А.	179
ВЛИЯНИЕ ТЕЛЕФОНА НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА Рассохина И.Р., Левченко А.А.	185
ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ МИКРОЧАСТИЦ С ПОМОЩЬЮ ФИГУР ХЛАДНИ И ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В СОНОЛИТОГРАФИИ Спицына М.Е., Никишина Е.Б.	188
ПРИМЕНЕНИЕ АКУСТИЧЕСКОГО И ФОТОАКУСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ И БИОМЕДИЦИНСКИХ ЗАДАЧ Степанова А.Я., Никишина Е.Б., Буздalова Т.Ю.	192
НОВАЯ МЕТОДИКА И НОВЫЙ ПРИБОР ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ЗАКОНА АРХИМЕДА Сычева Я.Е., Лебедев В.В.	199
ИССЛЕДОВАНИЕ УРОВНЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВАКЦИНАЦИИ ОТ ГРИППА Трескинская П.Д., Тимовская А.Д., Ухабова Е.В.	204
ОСНОВЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ	
ВИКТОРИНА ПО ДЕТАЛЯМ КОНСТРУКТОРА LEGO WEDO 2.0 С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ Бахарев К.Е., Каверзина Т.Н.	210
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ПО ТЕМЕ «КООРДИНАТНАЯ ПЛОСКОСТЬ» Бояров А.В., Каверзина Т.Н.	214
КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СОЛДАТСКАЯ КАША Зарубин П.А., Полякова В.А.	216
РАЗРАБОТКА ОНЛАЙН ОЛИМПИАДЫ ПО SCRATCH-ПРОГРАММИРОВАНИЮ НА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПЛАТФОРМЕ STERIK Лесной Е.А., Каверзина Т.Н.	222
УМНАЯ ДОРОГА С ИСКУССТВЕННЫМ ИНТЕЛЛЕКТОМ Нугаев А.Н., Нугаева Г.Ш.	224
КОМАНДНАЯ СТРОКА ОПЕРАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ WINDOWS Рожков Д.В., Каверзина Т.Н.	228
РАЗРАБОТКА ИГРЫ-ТРЕНАЖЕРА «РЫБКА» ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ИНТЕРЕСА ШКОЛЬНИКОВ К МАТЕМАТИКЕ Рябухо А.А., Куреленок Т.А.	231
ВИКТОРИНА «ВЕСЕЛЫЕ ПРАВИЛА ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ» Шипиев Т.Б., Самохина Э.В.	234
ПРОГРАММИРОВАНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	
ВЕБ-САЙТ ДЛЯ ТРЕНИНГА МОЗГА «ПОВЕЛИТЕЛЬ МОЗГА» Авраамова Е.Ф., Трофимова О.В., Минченко М.М.	239

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ В ЗАДАННЫЙ МОМЕНТ ВРЕМЕНИ Бондаренко Е.А., Качнов П.О., Ибрагимов Р.Х.	240
ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОСЕРВИСОВ ДЛЯ СОЗДАНИЯ КОМФОРТНОЙ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ Гергель С.И., Стовбун П.В.	243
САЙТ МЕЧТЫ: ОТ КОНЦЕПЦИИ ДО ЗАПУСКА Дрокин В.А., Загарий Е.Г.	246
СОЗДАНИЕ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ В VARWIN EDUCATION. ПРОЕКТ VR-СИМУЛЯЦИИ ИХТИОЛОГА Ильин Ю.А., Хуснутдинов Р.Н.	251
ЭКО-ПОМОЩНИК: ЦИФРОВОЕ РЕШЕНИЕ ДЛЯ СОРТИРОВКИ ОТХОДОВ И ПОВЫШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ГРАМОТНОСТИ Ковалев Я.В., Ковалев С.В., Потапова Э.И., Жалилова Е.В.	256
ВЕБ-САЙТ «ПАЛИТРА ВКУСОВ» Козлова Т.П., Еремкина М.М., Минченко М.М.	258
СТИЛЬ НА ВЫСОТЕ: ПОДБОР ОДЕЖДЫ И АКСЕССУАРОВ ПО ФОТО С КВАДРОКОПТЕРА Маношин А.В., Назарова Е.А.	259
АНАЛИЗ ОПОЛЗНЕВОЙ АКТИВНОСТИ ВОЛЖСКОГО СКЛОНА СРЕДСТВАМИ КВАДРОКОПТЕРА GEOSCAN PIONEER MINI Маношин А.В., Назарова Е.А.	267
ВИРТУАЛЬНЫЙ ГАРДЕРОБ. ПЕРСПЕКТИВЫ И ВОЗМОЖНОСТИ Михайлов М.Е., Кузнецов И.А., Ревус Г.В.	272
ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО КАНАЛА УТЕЧКИ ИНФОРМАЦИИ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ НАПРАВЛЕНИЯ «ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ» Кустов Д.Н., Мишук С.В.	275
СИМУЛЯЦИЯ И ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ВОДНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ Новожилова М.С., Арсентьев А.А., Белых А.А., Кочугуева М.С., Купченков И.Д., Нечаев В.В., Поротиков В.А., Третьяков А.Я., Галинский В.А.	277
РЕШЕНИЕ ПЛОСКИХ И СФЕРИЧЕСКИХ ТРЕУГОЛЬНИКОВ В ЭЛЕКТРОННЫХ ТАБЛИЦАХ Плодущев Г.В., Букина Е.Ю.	287
СТАТИСТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ДЛЯ АНАЛИЗА ПОЛУЧЕННЫХ ОЦЕНОК УЧЕНИКАМИ В ЕХСЕЛ (ПРОТОТИП ДЛЯ СОЗДАНИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ) Рябухо Е.А., Трофимов В.Г.	292
ФИЛЬТР ОТЗЫВОВ ДЛЯ ИНТЕРНЕТ-МАРКЕТПЛЕЙСОВ Стародубов М.М., Иванов М.А., Минченко М.М.	298
СРАВНЕНИЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ СУТОК НА РАЗНЫХ ПЛАНЕТАХ Филин Н.А., Ибрагимов Р.Х.	299
ДРОНЫ В НЕБЕ: КАК КВАДРОКОПТЕРЫ МЕНЯЮТ МИР Хабирахмедов Е.Р., Назарова Е.А.	303
ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В ДИЗАЙНЕ: НОВАЯ ЭРА ТВОРЧЕСТВА Хайбуллов А.Р., Назарова Е.А.	311



2025.um-mir.ru
um-mir@bytic.ru