

ЮНЫЙ УЧЁНЫЙ

ISSN 2409-546X

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

СПЕЦВЫПУСК

Сборник
Центра технического
творчества детей
«НОВАпарк»
(г. Новокуйбышевск)

Является приложением к научному журналу
«Юный ученый» № 7 (103) 2026

6+

71

2026

Юный ученый

Международный научный журнал

№ 7.1 (103.1) / 2026

Издается с февраля 2015 г.

СПЕЦВЫПУСК

Сборник Центра технического творчества детей «НОВАпарк» (г. Новокуйбышевск)

Главный редактор: Ахметов Ильдар Геннадьевич, кандидат технических наук

Редакционная коллегия:

Жураев Хусниддин Олтинбоевич, доктор педагогических наук (Узбекистан)

Иванова Юлия Валентиновна, доктор философских наук

Каленский Александр Васильевич, доктор физико-математических наук

Кошербаева Айгерим Нуралиевна, доктор педагогических наук, профессор (Казахстан)

Куташов Вячеслав Анатольевич, доктор медицинских наук

Лактионов Константин Станиславович, доктор биологических наук

Сараева Надежда Михайловна, доктор психологических наук

Абдрасилов Турганбай Курманбаевич, доктор философии (PhD) по философским наукам (Казахстан)

Авдеюк Оксана Алексеевна, кандидат технических наук

Айдаров Оразхан Турсункожаевич, кандидат географических наук (Казахстан)

Алиева Тарана Ибрагим кызы, кандидат химических наук (Азербайджан)

Ахметова Валерия Валерьевна, кандидат медицинских наук

Бердиев Эргаш Абдуллаевич, кандидат медицинских наук (Узбекистан)

Брезгин Вячеслав Сергеевич, кандидат экономических наук

Данилов Олег Евгеньевич, кандидат педагогических наук

Дёмин Александр Викторович, кандидат биологических наук

Дядюн Кристина Владимировна, кандидат юридических наук

Желнова Кристина Владимировна, кандидат экономических наук

Жуйкова Тамара Павловна, кандидат педагогических наук

Игнатова Мария Александровна, кандидат искусствоведения

Искаков Руслан Маратбекович, кандидат технических наук (Казахстан)

Калдыбай Кайнар Калдыбайулы, доктор философии (PhD) по философским наукам (Казахстан)

Кенесов Асхат Алмасович, кандидат политических наук

Коварда Владимир Васильевич, кандидат физико-математических наук

Комогорцев Максим Геннадьевич, кандидат технических наук

Котляров Алексей Васильевич, кандидат геолого-минералогических наук

Кузьмина Виолетта Михайловна, кандидат исторических наук, кандидат психологических наук

Курпаяниди Константин Иванович, доктор философии (PhD) по экономическим наукам (Узбекистан)

Кучерявенко Светлана Алексеевна, кандидат экономических наук

Лескова Екатерина Викторовна, кандидат физико-математических наук

Макеева Ирина Александровна, кандидат педагогических наук

Матвиенко Евгений Владимирович, кандидат биологических наук

Матроскина Татьяна Викторовна, кандидат экономических наук

Матусевич Марина Степановна, кандидат педагогических наук

Мусаева Ума Алиевна, кандидат технических наук

Насимов Мурат Орленбаевич, кандидат политических наук (Казахстан)

Паридинова Ботагоз Жаппаровна, магистр философии (Казахстан)

Прончев Геннадий Борисович, кандидат физико-математических наук

Рахмонов Азизхон Боситхонович, доктор педагогических наук (Узбекистан)

Семахин Андрей Михайлович, кандидат технических наук

Сенцов Аркадий Эдуардович, кандидат политических наук

Сенюшкин Николай Сергеевич, кандидат технических наук

Султанова Дилшода Намозовна, доктор архитектуры (Узбекистан)

Титова Елена Ивановна, кандидат педагогических наук

Ткаченко Ирина Георгиевна, кандидат филологических наук

Федорова Мария Сергеевна, кандидат архитектуры

Фозилов Садриддин Файзуллаевич, кандидат химических наук (Узбекистан)

Яхина Асия Сергеевна, кандидат технических наук

Ячинова Светлана Николаевна, кандидат педагогических наук

Международный редакционный совет:

Айрян Заруи Геворковна, кандидат филологических наук, доцент (Армения)
Арошидзе Паата Леонидович, доктор экономических наук, ассоциированный профессор (Грузия)
Атаев Загир Вагитович, кандидат географических наук, профессор (Россия)
Ахмеденов Кажмурат Максutowич, кандидат географических наук, ассоциированный профессор (Казахстан)
Бидова Бэла Бертовна, доктор юридических наук, доцент (Россия)
Борисов Вячеслав Викторович, доктор педагогических наук, профессор (Украина)
Буриев Хасан Чутбаевич, доктор биологических наук, профессор (Узбекистан)
Велковска Гена Цветкова, доктор экономических наук, доцент (Болгария)
Гайич Тамара, доктор экономических наук (Сербия)
Данатаров Агахан, кандидат технических наук (Туркменистан)
Данилов Александр Максимович, доктор технических наук, профессор (Россия)
Демидов Алексей Александрович, доктор медицинских наук, профессор (Россия)
Досманбетов Динар Бакбергенович, доктор философии (PhD), проректор по развитию и экономическим вопросам (Казахстан)
Ешиев Абдыракман Молдоалиевич, доктор медицинских наук, доцент, зав. отделением (Кыргызстан)
Жолдошев Сапарбай Тезекбаевич, доктор медицинских наук, профессор (Кыргызстан)
Игисинов Нурбек Сагинбекович, доктор медицинских наук, профессор (Казахстан)
Кадыров Кутлуг-Бек Бекмуратович, доктор педагогических наук, и. о. профессора, декан (Узбекистан)
Каленский Александр Васильевич, доктор физико-математических наук, профессор (Россия)
Козырева Ольга Анатольевна, кандидат педагогических наук, доцент (Россия)
Колпак Евгений Петрович, доктор физико-математических наук, профессор (Россия)
Кочербаева Айгерим Нуралиевна, доктор педагогических наук, профессор (Казахстан)
Курпаяниди Константин Иванович, доктор философии (PhD) по экономическим наукам (Узбекистан)
Куташов Вячеслав Анатольевич, доктор медицинских наук, профессор (Россия)
Кыят Эмине Лейла, доктор экономических наук (Турция)
Лю Цзюань, доктор филологических наук, профессор (Китай)
Малес Людмила Владимировна, доктор социологических наук, доцент (Украина)
Нагервадзе Марина Алиевна, доктор биологических наук, профессор (Грузия)
Нурмамедли Фазиль Алигусейн оглы, кандидат геолого-минералогических наук (Азербайджан)
Прокопьев Николай Яковлевич, доктор медицинских наук, профессор (Россия)
Прокофьева Марина Анатольевна, кандидат педагогических наук, доцент (Казахстан)
Рахматуллин Рафаэль Юсупович, доктор философских наук, профессор (Россия)
Ребезов Максим Борисович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Россия)
Сорока Юлия Георгиевна, доктор социологических наук, доцент (Украина)
Султанова Дилшода Намозовна, доктор архитектурных наук (Узбекистан)
Узаков Гулом Норбоевич, доктор технических наук, доцент (Узбекистан)
Федорова Мария Сергеевна, кандидат архитектуры (Россия)
Хоналиев Назарали Хоналиевич, доктор экономических наук, старший научный сотрудник (Таджикистан)
Хоссейни Амир, доктор филологических наук (Иран)
Шарипов Аскар Калиевич, доктор экономических наук, доцент (Казахстан)
Шуклина Зинаида Николаевна, доктор экономических наук (Россия)

СОДЕРЖАНИЕ

Ананченко А. В.	
Механизированный шредер для пластика	2
Бидо А. М.	
Создание ферромагнитной жидкости	4
Выскребенцева М. И.	
Кольцевой атриум с трансформируемым куполом.	7
Гулькина М. В.	
Coffee fuel: создание топливных брикетов из кофейной гуши	11
Дикун А. А.	
Создание лабораторного стенда по исследованию синхронного генератора.	14
Карагодов В. А.	
Разработка лабораторного стенда для исследования свойств солнечных панелей	16
Кретов А. Д.	
Азбука для изучения маркировок пластика в дополненной реальности	19
Ложкина А. П.	
Переработка отходов гелицекультуры в вермикомпостере	21
Манзуллин Р. А.	
Пособие для изучения маркировок пластика и полимеров в дополненной реальности	24
Мартемьянова Д. В.	
Интерактивное говорящее зеркало в комплекте с гребнем и шкатулкой	27
Мишинев С. А.	
Разработка обучающей компьютерной игры для детей дошкольного и школьного возраста «Эко Битва»	28
Морозова Ю. В.	
Получение лимонена из цитрусовой кожуры и его применение в качестве растворителя полистирола	30
Немов Р. Д.	
Разработка портативного устройства комплексной защиты от утечки информации «Коробка тишины»	33
Никипелов Д. И.	
Изготовление изделия для организации пространства рабочего стола	35
Саяпина А. С.	
Разработка модульного анатомического пазла «Строение человеческого тела».	38
Чернухина Н. Н.	
Разработка краеведческой настольной игры «Мой город» с использованием лазерных технологий	40

Дорогие друзья!

В ваших руках не просто очередное научное издание, а живое свидетельство того, как детская увлеченность превращается в серьезные исследовательские и инженерные решения. На его страницах опубликованы статьи, отражающие научные достижения самых мотивированных, талантливых и пытливых умов Центра технического творчества детей «НОВАпарк».

Особую признательность и глубокую благодарность мы выражаем Президенту благотворительного фонда «Виктория» Людмиле Андреевне Шевцовой и учредителю благотворительного фонда — Леониду Викторовичу Михельсону!

Вы создали среду, где учеба перерастает в исследование, а «НОВАпарк» становится стартовой площадкой для будущих инженеров и ученых. Все работы, собранные в данном выпуске, отражают результат Вашей многолетней поддержки, когда одаренные дети получают шанс реализовать свой потенциал на самом высоком уровне.

Выражаем Вам огромную благодарность за поддержку юных дарований в покорении научных вершин!

С уважением,
редакционная коллегия спецвыпуска и коллектив Центра технического творчества детей
«НОВАпарк»

Механизированный шредер для пластика

Ананченко Анна Владимировна, учащаяся 10-го класса
ГБОУ СОШ № 8 «ОЦ» г. Новокуйбышевска (Самарская область)

Научный руководитель: *Спиридонов Алексей Андреевич, педагог дополнительного образования первой категории*
Центр технического творчества детей «НОВАпарк» г. Новокуйбышевска (Самарская область)

Механизированные шредеры обладают большим потенциалом для использования в некоммерческих организациях, способствуя решению актуальных экономических и экологических проблем. Множество небольших проектов — общественные организации, мастерские и учебные заведения — сталкиваются с проблемой переработки пластика из-за высокой стоимости промышленного оборудования. Финансовая ограниченность серьезно замедляет их деятельность.

Цель проекта: создать механизированный шредер на приводе велосипеда, обладающий большей экономической эффективностью и низким энергопотреблением.

Задачи проекта:

- Изучить литературные источники по данной теме;
- Разработать 3D-модель;
- Создать и протестировать тестовую модель.

Объект исследования: Маломасштабная переработка пластиковых отходов.

Предмет исследования: Механизированный шредер для пластика.

Теоретическая значимость: Упорядочивает методы разработки эффективных технических приборов при ограниченном бюджете.

Практическая значимость: Снижение затрат на измельчение пластика.

Основные результаты работы:

1. Сравнение стоимости с рыночными аналогами

Рыночные решения представлены в сегменте от 80 000 рублей за бытовые мини-дробилки до 200 000 и выше за промышленные шредеры малой мощности. Эти устройства — законченные товары, цена которых включает стоимость материалов, заводского производства, логистики, маркетинга и прибыли производителя.

Наш проект построен на принципе минимальных денежных затрат за счет максимального использования труда, смекалки и вторичных материалов. Себестоимость изготовления шредера составила порядка 16 000 рублей, что в 5–10 раз ниже рыночных аналогов. Низкая цена — не недостаток, а конкурентное преимущество, доказывающее, что начать перерабатывать пластик можно без крупных вложений [1].

2. Проектирование в Fusion 360

Для создания 3D-модели была выбрана программа Fusion 360 — облачная CAD/CAM/CAE-платформа для 3D-проектирования, инженерного анализа и производства [2]. Выбор обусловлен:

- Комплексным подходом (моделирование, сборка, чертежи, анализ);
- Параметрическим моделированием (изменение одного размера автоматически обновляет всю связанную геометрию);
- Простотой освоения.

В программе [3] были созданы следующие уникальные детали (рисунки 1, 2, 3, 4, 5):

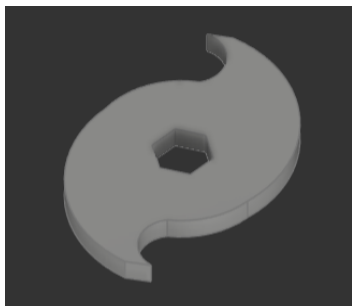


Рис. 1. Режущие диски



Рис. 2. Шайбы для обеспечения зазоров между дисками

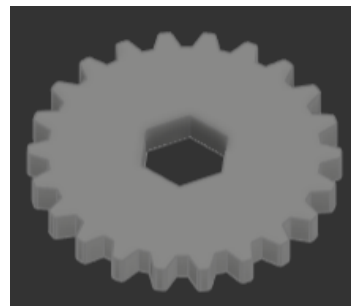


Рис. 3. Шестерня для передачи вращения

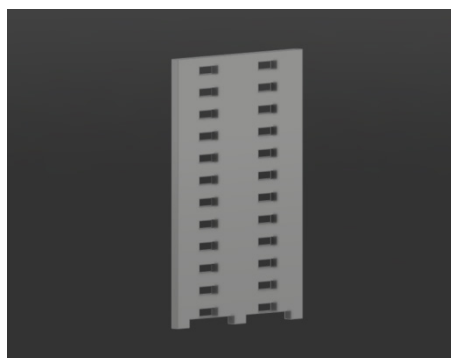


Рис. 4. Корпус



Рис. 5. Неподвижные ножи

Все детали были параметрически адаптированы друг к другу, что позволило сформировать цифровой двойник будущего устройства и исключить ошибки при изготовлении [4].

3. Создание тестовой модели

Тестовая модель была напечатана из PLA-пластика в масштабе 1:2 (рисунок 6). Программа-слайсер — Orca

Slicer — использовалась для нарезки модели на слои. После печати проводилась механическая обработка деталей ручными инструментами (канцелярский нож, наждачная бумага, кусачки) для удаления дефектов печати.

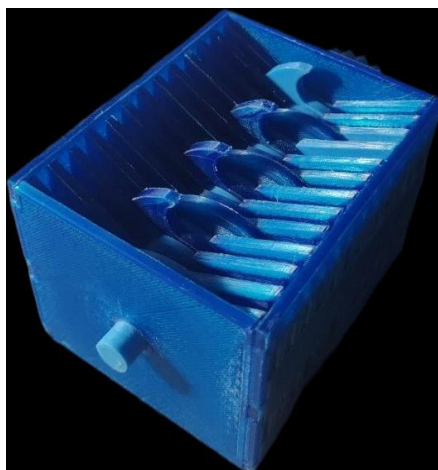


Рис. 6. Тестовая модель

Назначение тестовой модели:

- Проверка корректности конструкции;
- Выявление дефектов и недочетов;

— Отработка сборки перед созданием финальной металлической версии.

4. Ключевые преимущества разработанного шредера

Таблица 1

Критерии	Аналоги	Разработанный шредер
Стоимость приобретения	От 100 000 до 200 000 руб.	~16 000 руб. (себестоимость)
Производительность (за 5 мин)	~5 крышек	10–15 крышек
Сложность обслуживания	Требуется квалифицированный сервис	Простое, силами пользователя
Возможность разборки	Низкая, стационарная установка	Высокая, модульная конструкция

Дополнительные преимущества:

- Экономическая доступность: снижение порога входа в переработку в 5–10 раз.
- Экологичность: использование вторичных материалов для создания устройства + переработка пластика.
- Энергетическая автономность: работа без электричества.

— Вовлекающий эффект: личное участие формирует осознанное отношение к экологии.

5. Пример вовлекающего эффекта

В детской зоне торгового центра наш велошредер становится интерактивным аттракционом. Ребенок крутит педали и на его глазах пластиковая крышка превращается в разноцветную крошку. Возникает интерес, вопросы,

желание участвовать. Через игру и личное действие рождается понимание важности заботы о природе, формируется привычка бережного отношения к окружающему миру. Этот опыт остается с человеком навсегда.

В ходе реализации проекта были достигнуты следующие результаты:

- Освоены навыки 3D-моделирования в программе Fusion 360, создана точная цифровая модель шредера.

- Изучен и проанализирован принцип работы ножевых шредеров, что стало фундаментом для инженерных решений.

- Изготовлена тестовая модель из PLA-пластика в масштабе 1:2 для проверки работоспособности конструкции.

- Проведено сравнение с рыночными аналогами, подтвердившее экономическую эффективность разрабо-

танного решения (себестоимость 16 000 руб. против 100 000+ руб. у аналогов).

- Определены ключевые преимущества: доступность, автономность, простота обслуживания, вовлекающий эффект.

Проект находится в стадии развития. Следующие шаги: передача чертежей на лазерную резку, сборка финальной металлической версии, тестирование и передача технологии для использования в школах, мастерских и экологических инициативах.

Главный результат: создана открытая технологическая платформа, доказывающая, что начать перерабатывать пластик можно без крупных вложений, имея желание и базовые навыки. Проект вносит вклад в демократизацию экологических технологий и вовлечение людей в реальную заботу об окружающей среде.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Шубов, Л.Я., Ставровский, М.Е., Степченко, Л. А. Переработка отходов термопластов: учебное пособие. — М.: ИНФРА-М, 2020.
2. Вайсберг, Л.А., Карманов, В. С. Техника и технология измельчения твердых отходов. — М.: Стройиздат, 2020.
3. Тарасов, И. В. Autodesk Fusion 360 для инженеров и дизайнеров. — СПб.: БХВ-Петербург, 2022.
4. Рябов, В. М. Оборудование для переработки полимерных материалов и композитов. — М.: ИЦ «Академия», 2019.

Создание ферромагнитной жидкости

Бидо Агата Михайловна, учащаяся 10-го класса

ГБОУ СОШ № 8 «ОЦ» г. Новокуйбышевска (Самарская область)

Научный руководитель: Рожкова Анастасия Николаевна, педагог дополнительного образования первой категории
Центр технического творчества детей «НОВАпарк» г. Новокуйбышевска (Самарская область)

Ферромагнитные жидкости являются ярким примером функционального наноматериала будущего. Их получение на школьном уровне позволяет на практике изучить основы нанотехнологии и междисциплинарного подхода, соединяющего химию, физику и материаловедение. Работа носит не только теоретический, но и прикладной характер, так как получаемый материал — ферромагнитная жидкость, имеет прямое отношение к прорывным разработкам в медицине, машиностроении и робототехнике.

Ключевые слова: нанотехнологии, ферромагнитная жидкость, магнитная жидкость, магнетики, магнитное поле.

Работа направлена на постановку эксперимента, позволяющего в школьных условиях перейти к осознанному синтезу и исследованию стабильной ферромагнитной жидкости (ФМЖ) как модели современного функционального наноматериала, кроме того, показать в виде эксперимента направление использования ферромагнитной жидкости для удаления загрязнений с водной среды.

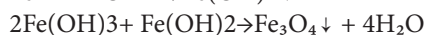
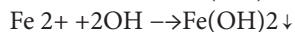
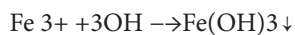
Актуальность заключается в том, что работа позволяет на практике получить наноматериал и показать его практическое применение для решения экологической проблемы на примере очистки масляного загрязнения на водной среде.

Цель работы: синтезировать ферромагнитную жидкость в условиях школьной лаборатории, показать её практическое применение.

Получение ФМЖ химическим синтезом. Суть метода заключается в нейтрализации солей двух- и трехвалентного железа с избытком водного раствора аммиака по реакции:



Реакция протекает не сразу, а с первоначальным образованием гидроксидов железа (III и II), они образуются одновременно, после чего гидроксиды начинают взаимодействовать друг с другом, с последующим образованием магнетита. Уравнения реакций представлены далее:



Необходимо учитывать, что первоначальные вещества для химического синтеза магнетита, соли железа (III и II) должны содержаться в соотношении 2:1. Поэтому перед синтезом, был проведен расчет исходных веществ. Для расчета посчитаем молекулярные массы исходных веществ и для простоты расчета высчитаем массу 0,2 моль соли железа (III), массу 0,1 моли соли железа (II), после чего вычислим их соотношение, полученное значение будем использовать для расчета массы исходных веществ. Полученные расчеты и значения:

FeCl_3 ($M=232\text{ г/моль}$), 0,2 моль (FeCl_3)= $0,2 \cdot 232=46,4\text{ г}$.

$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ($M=278\text{ г/моль}$), 0,1 моль
($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$)= $27,8\text{ г}$.

Соотношение по массе: $46,4/27,8=1,66$

Для эксперимента, было решено взять 10 г FeCl_3 , исходя из этого посчитаем, сколько нам нужно $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$.
 $m(\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O})=10/1,66=6\text{ г}$

Реагенты и оборудование: железо хлорное безводное (хлорид железа iii); железо сернокислое 7-водное (сульфат железа ii, железный купорос); олеиновая кислота; 10 % нашатырный спирт (аммиачная вода); дистиллированная вода; спирт изопропиловый абсолютный; керосин; 9 % уксус (столовый); весы; химические стаканы; мешалка; фен.

Методика

1. С помощью ювелирных весов необходимо взвесить 10 г FeCl_3 и 6 г $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ (соотношение должно быть 2:1).

2. В химическом стакане подготовить 300 мл воды, нагретой до $> 70^\circ\text{C}$.

3. Добавить ранее взвешенные реактивы Железа (III и II), хорошо перемешать, подождать полного растворения. Для предотвращения окисления Fe^{2+} необходимо подкислить раствор небольшим количеством уксусной кислотой (4–5мл).

4. При интенсивном перемешивании быстро добавить 100 мл нашатырного спирта. Определяем pH, необходимо довести значения до $\text{pH}>10$. Если pH меньше, необходимо добавить еще нашатырного спирта и так

далее, доводя до необходимого значения pH. Наблюдаем резкое изменение цвета раствора с рыжевато-коричневого в глубокий черный. Изменение окраски свидетельствует об образовании частиц магнетита. Полученный черный раствор необходимо активно перемешивать 30 минут.

5. Необходимо осадить частицы магнетита, для этого стакан необходимо поставить на мощный неодимовый магнит. Подождать расслоения раствора.

6. Слить жидкость при использовании магнита.

7. Необходимо промыть частицы дистиллированной водой. Для этого, убираем стакан с магнита, добавляем небольшое количество воды, хорошо перемешиваем, ставим стакан на магнит, ждем пока частицы магнетита притянутся на дно стакана к магниту, после чего сливаем жидкость при использовании магнита, повторяем данную процедуру 5 раз. Частицы магнетита получены, теперь их необходимо покрыть ПАВ для стабильности будущего раствора.

8. Готовим раствор ПАВ, для избежания слипания наночастиц, для этого необходимо в отдельную ёмкость отмерить 20 мл нашатырного спирта и по каплям добавить 1 мл олеиновой кислоты. Тщательно перемешать до образования олеиновой эмульсии (олеиновое мыло), разбавить 50 мл дистиллированной воды.

9. Соединить приготовленный раствор ПАВ с частицами магнетита. Перемешать и подождать. Раствор должен начать расслаиваться.

10. При интенсивном перемешивании тонкой струйкой влить 20 мл уксуса.

11. Должен выпасть объёмный черный осадок. После чего стакан необходимо поместить на магнит, слить жидкость и промыть дистиллированной водой 3 раза.

12. После чего осадок необходимо промыть спиртом 3 раза, после чего просушить осадок чуть теплым воздухом при использовании фена, до превращения осадка в сухой порошок.

13. Добавить небольшое количество керосина (до 5 мл) (жидкость-носитель), чтобы консистенция была густой. ФМЖ готова.

Полученную жидкость подвергли действию магнита, процесс показан на рисунке 1.



Рис. 1. Взаимодействие магнитного поля с полученной ФМЖ

Под действием магнитного поля жидкость стала превращаться в твердую шипообразную структуру (образовывать так называемого ежика), при этом сама жидкость не расслаивается, представляет собой единое целое [1]. При перемещении магнита по поверхности емкости, где находится, полученная жидкость, она перемещается вместе с ним, если убрать магнит, жидкость

возвращается в исходное состояние. Таким образом, действительно, была получена стабильная ферромагнитная жидкость.

Для проверки практического применения, полученной ФМЖ, был проведен эксперимент по очистке масляного пятна с поверхности морской воды, показан на рисунке 2.



Рис. 2. Сборка магнитом загрязненного пятна (машинное масло и ФМЖ)

Для этого был приготовлен раствор соленой воды с концентрацией соли 35 г/литр, как в морской воде. Раствор был помещен в чашку Петри, после чего в неё капнули пару капель машинного масла. Для очистки масляного пятна в него поместили несколько капель ферромагнитной жидкости, после чего наблюдалось, что ФМЖ активно смешалась с маслом и они стали образовывать единую структуру. После чего данное загрязненное пятно легко убралось магнитом. Эксперимент показан на рисунке 1.

Данный эксперимент, подтверждает, что технологию можно использовать для ликвидации экологических катастроф: например, собирать нефть с поверхности воды после крушения танкеров, просто «примагничивая» её.

В процессе работы над проектом было установлено, что ферромагнитную жидкость можно получить в школьной лаборатории. Исследование подтвердило уникальные характеристики полученного материала:

1) Под действием неоднородного магнитного поля на её поверхности формируются устойчивые острые структуры («иглы» или «ежи»). Высота этих структур напрямую зависит от напряжённости внешнего магнитного поля и размера феррочастиц.

2) Обнаружено, что стабилизатор (ПАВ) является критически важным компонентом.

3) Экспериментальным путем, доказано, что ФМЖ можно использовать для ликвидации экологических катастроф: например, собирать нефть с поверхности воды после крушения танкеров, просто «примагничивая» её.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Ю. Н. Зубков, А. С. Кадочкин, Д. В. Козлов, Ю. С. Нагорнов, С. Г. Новиков, В. В. Светухин, Д. И. Семенцов Введение в нанотехнологии. Модуль «Физика». Учебное пособие для учащихся 10–11 классов средних общеобразовательных учреждений.5 — СПб: Образовательный центр «Участие», Образовательные проекты, 2012–160 с. (Серия «Нанешкола»).

Кольцевой атриум с трансформируемым куполом

*Выскребенцева Мария Ивановна, учащаяся 10-го класса
ГБОУ СОШ № 8 «ОЦ» г. Новокуйбышевска (Самарская область)*

Научный руководитель: *Гунина Екатерина Ивановна, педагог дополнительного образования высшей категории
Центр технического творчества детей «НОВАпарк» г. Новокуйбышевска (Самарская область)*

В работе представлен макет новой формы инновационной современной школы.

Ключевые слова: школа, атриум, 3d-модель, sketchup, дизайн, инновации.

Современная школа — это не просто учреждение для получения знаний, а многофункциональный образовательный, социальный и спортивный центр, формирующий среду для развития личности. Архитектурная форма школьного здания напрямую влияет на эффективность учебного процесса, психоэмоциональное состояние учащихся и педагогов, безопасность и возможность реализации инновационных педагогических методик [2].

Традиционные формы школьных зданий, сформированные под влиянием экономических ограничений

и устаревших норм, зачастую не отвечают современным требованиям к гибкости, трансформации пространства, взаимодействия с окружающей средой и созданию комфортной, вдохновляющей атмосферы.

Решением данной проблемы является разработка инновационного макета современной архитектурной формы школы с использованием аддитивных технологий.

Для того, чтобы разработать новую форму школы, необходимо произвести анализ существующих школ Самарской области и выявить общие проблемы форм (рисунок 1).



**Школа «Галактика»
в Тольятти**



Стройкерамика



**Школа №4 г.
Отрадный**



**Школа №13
г. Чапаевск**



Школа №77 г. Самара



ОЦ «Южный город»

Рис. 1. Школы Самарской области

После анализа мы пришли к выводу, что в школах существует:

Дисбаланс между учебной и развивающей инфраструктурой: Спортзалы и актовые залы часто малы и изолированы.

Проблема открытого/закрытого пространства: Школа либо «растекается» по участку, либо замыкается в высотном объеме.

Слабая адаптивность: Жесткость конструкций не позволяет быстро менять назначение помещений.

Вопросы безопасности и контроля: Длинные коридоры или разобщенные корпуса усложняют визуальный контроль.

Отрыв от природной среды: Недостаток озелененных, инсолируемых пространств внутри учебного процесса.

Предлагаемая концепция

Предлагаемая форма представляет собой замкнутое (но не глухое) пространство, внутри которого расположен обширный атриум — парк и атриум — спортивный зал с трансформируемым куполом. Периметр решает задачи учебных зон, атриум — зеленые и спортивные (рисунок 2).

Представленная форма здания с современным дизайном придает эстетичный вид. Верхняя часть здания выполнена в виде купола с прозрачными стеклянными элементами, которые придают внутреннему пространству естественное освещение. Плавный скат крыши наиболее

удобный вариант для крепления солнечных панелей. Внутри атриум — парка и вокруг здания расположены

зеленые насаждения, что создает гармоничное сочетание архитектуры и природы.

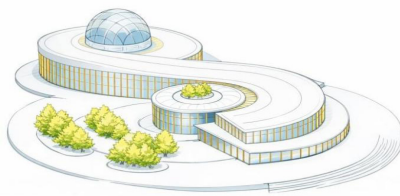


Рис. 2. Кольцевой атриум

Представленная форма здания с современным дизайном придает эстетичный вид. Верхняя часть здания выполнена в виде купола с прозрачными стеклянными элементами, которые придают внутреннему пространству естественное освещение. Плавный скат крыши наиболее удобный вариант для крепления солнечных панелей. Внутри атриум — парка и вокруг здания расположены зеленые насаждения, что создает гармоничное сочетание архитектуры и природы.

Младшая школа занимает 1 этаж в одном секторе с отдельным выходом в свой сегмент атриума. Средняя — 2 этаж, старшая — 3 этаж.

Парковый атриум — многоуровневое озелененное пространство с зонами отдыха, амфитеатром. В спортив-

ном атриуме — универсальное спортивное поле. Легкий трансформируемый купол, покрывающий только эту центральную часть, позволяет использовать поле в любую погоду. При открытом куполе достигается эффект открытого стадиона внутри здания.

Современной форме школы необходимы современные материалы и технологии, поэтому были найдены оптимальные решения.

Современные материалы в конструкции и облицовке

Композитные панели сочетаемые между собой слой аэрогеля

Для внешних стен. Обеспечивают сверхвысокую теплоизоляцию при минимальной толщине (рисунок 3) [4].

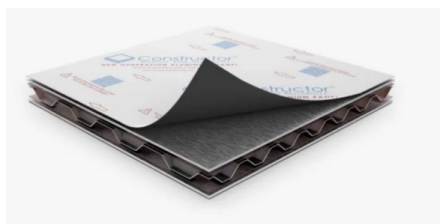


Рис. 3. Композитные панели

Умные стекла (смарт-гласс) фасаде (рисунок 4)



Рис. 4. Умные стекла

Позволяют по сигналу менять прозрачность — затемнять классы от солнца.

Фотокаталитические покрытия на стекле фасада

Специальное покрытие на стекле, которое обеспечивает самоочистку поверхности от органических загрязнений и активно участвует в очистке воздуха вокруг остеклённых фасадов (рисунок 5) [3].

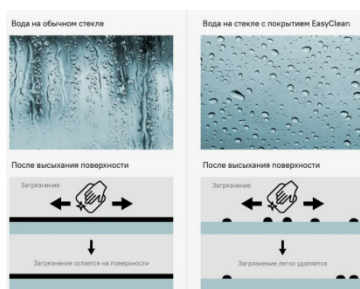


Рис. 5. Фотокаталитическое покрытие

Аддитивные технологии. Печать уникальных архитектурных элементов

Несущие колонны, стены легкие и прочные. Декоративные решетки «соты», служащие опорой для вер-

тикального озеленения [1]. Печать бесшовных, криволинейных перегородок с полками, кабель каналами (рисунок 6).



Рис. 6. Аддитивные технологии

Трансформируемый купол (рисунок 7): материалы и механика

Закалённое стекло — Отличается абсолютной прозрачностью и высокой износостойкостью (рисунок 8).

Требует прочного металлического каркаса и профессионального монтажа.

Карбоновые стёкла — Лёгкость и прочность, высокая устойчивость к деформации (рисунок 9).



Рис. 7. Купол

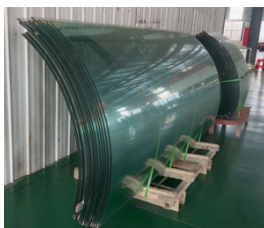


Рис. 8. Закалённое стекло



Рис. 9. Карбоновые стекла

Система движения — Направляющие из сверхпрочного алюминиевого сплава. Ролики и элементы приводного механизма печатаются на промышленном

3D-принтере из металла (титановый сплав), что позволяет создать идеально подогнанные, легкие и не требующие смазки узлы.

Разработка эскиза в программе Infinite Painter и создание 3D — модели в SketchUp (рисунок 10)

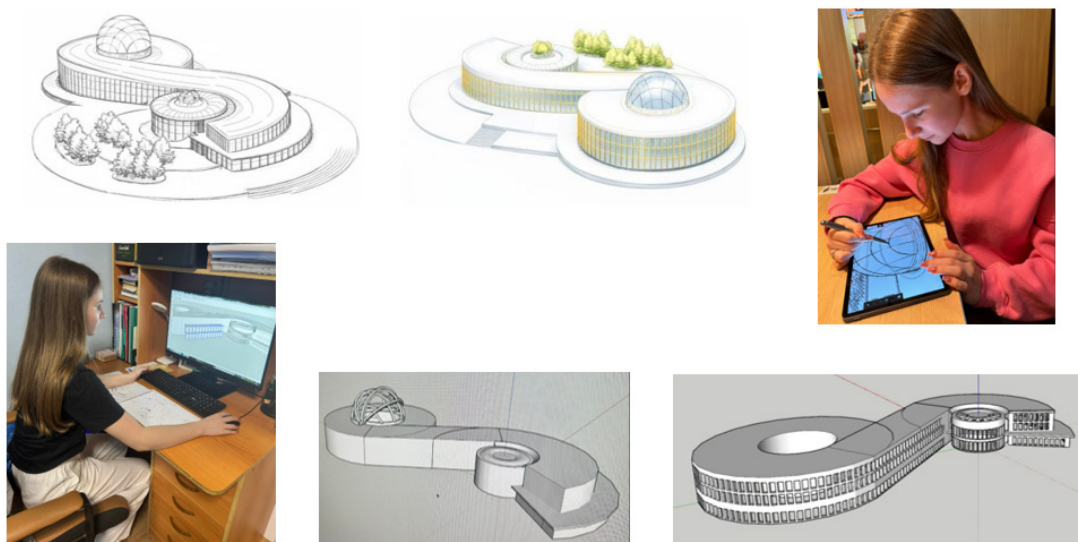


Рис. 10. Процесс создания эскиза

Распечатка, постобработка и окончательное оформление макета (рисунок 11)

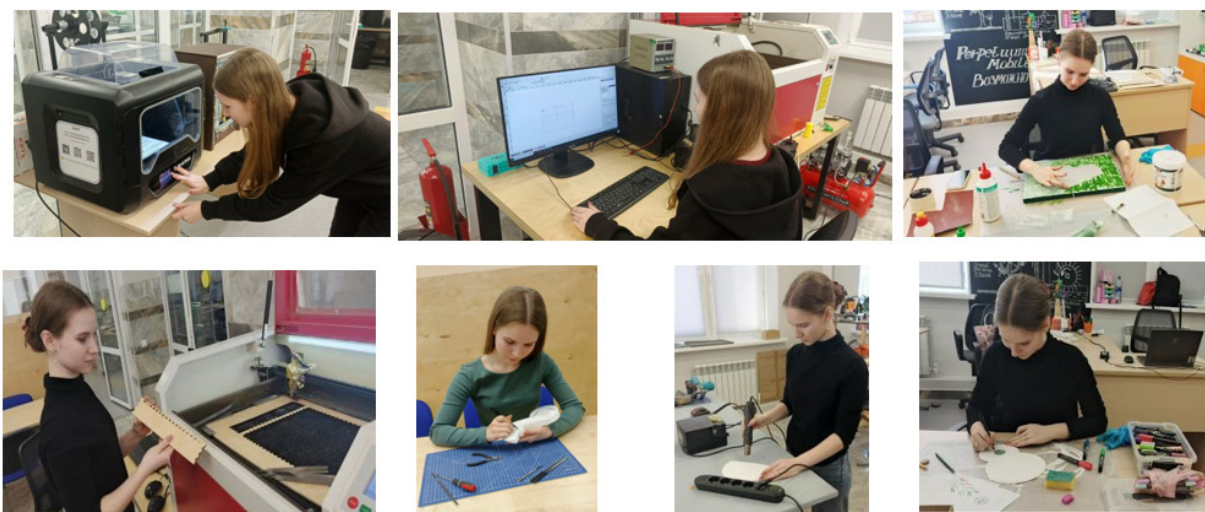


Рис. 11. Процесс изготовления макета

Технико-экономическое и экологическое обоснование данной школы

1. **Преимущества:** Снижение эксплуатационных расходов на отопление (за счет формы и материалов), многофункциональность, улучшение психологического климата.

2. **Экономика:** Аддитивные технологии снижают расход материалов и отходы

3. **Экология:** Использование самоочищающихся покрытий, переработанных компонентов, эффективная система рекуперации энергии, собственный зеленый атриум — парк.

Выводы

В рамках работы была разработана инновационная архитектурная форма школы — «Кольцевой атри-

ум с трансформируемым куполом», которая совмещает достоинства традиционных планировочных решений и устраняет их ключевые недостатки, в первую очередь — нехватку многофункционального и спортивного пространства в компактных зданиях.

Концепция предусматривает совершенно новую организацию внутренней среды школы, превращая ее в светлую и зеленую образовательную экосистему. Серьезное внимание уделено включению современных материалов и, что особенно важно, аддитивных технологий, которые открывают путь к созданию уникальных, оптимизированных, легких и экологичных архитектурных элементов, от несущих конструкций до мебели.

Данная работа представляет собой не просто макет здания, а концепцию школы будущего, где архитектура, технологии и педагогика работают в гармонии для соз-

дания наилучших условий для развития подрастающего поколения (рисунок 12).



Рис. 12. Макет здания

ЛИТЕРАТУРА:

1. А. Г. Григорьянц, И. Н. Шиганов, А. И. Мисюров «Аддитивные технологии» 2025 г.
2. Гудратов, Р. В. Школа будущего «Архитектура и образовательная среда» 2021 г.
3. Лебедев, Ю. С. «Архитектура и бионика» — М.: Стройиздат, 2020 г.
4. <https://steel-development.ru/en/news/arss-press-releases/2143-metallokonstruktsii-pozvolyat-stroit-sovremennye-shkoly-vo-vsekh-regionakh-rossii>

Coffee fuel: создание топливных брикетов из кофейной гущи

*Гулькина Маргарита Викторовна, учащаяся 10-го класса
ГБОУ СОШ № 8 «ОЦ» г. Новокуйбышевска (Самарская область)*

Научный руководитель: Рожкова Анастасия Николаевна, педагог дополнительного образования первой категории
Центр технического творчества детей «НОВАпарк» г. Новокуйбышевска (Самарская область)

Черный кофе в настоящее время является самым популярным напитком в мире. Более четырёхсот миллионов чашек кофе выпивается в мире каждый день. От использованной кофейной гущи в мире ежегодно образуется около 6 млн тонн отходов, большая часть из которых просто выбрасывается. Использование органических отходов — кофейного жмыха в качестве сырья для изготовления биотоплива — топливных брикетов, может стать альтернативным решением проблем, связанных с их утилизацией [1].

Ключевые слова: кофе, гуща, отходы, вторичное использование, биотопливо.

Кофейная гуща — массовый отход, который негативно влияет на состояние окружающей среды, например, на свалках выделяет метан — мощный парниковый газ. Ее утилизация является экологической проблемой.

Актуальность: использованная кофейная гуща может стать ценным сырьем для производства различных продуктов массового спроса.

Цель работы: создать топливные брикеты на основе кофейного жмыха и доказать, что кофейный жмых — это не мусор, а ценный вторичный ресурс.

Задачи проекта:

1) Изучить литературные источники по данной тематике;

2) Произвести подбор метода и рецептуры для создания CoffeeFuel;

3) Получить «кофейное биотопливо»;

4) Оценить качество полученного продукта.

Гипотеза: отработанная кофейная гуща может использоваться для создания кофейного биотоплива в виде топливных брикетов.

Методы исследования:

1) Изучение литературы и других источников информации.

2) Теоретический метод исследования — систематизирование материала, подбор рецептуры и метода создания топливных брикетов на основе кофейной гущи.

3) Практико-ориентированный метод — постановка эксперимента и анализ результатов, проведение процесса получения CoffeFuel и оценки его показателей.

Практическая значимость: состоит в разработке метода и подбора рецептуры для практического получения нового продукта CoffeFuel, апсайклинг в действии.

Методика создания топливных брикетов

1. Подготовка сырья. Первым этапом для создания топливных брикетов является подготовка основного сырья — кофейной гущи. Кофейную гущу первоначально просушили на воздухе, расположив её тонким слоем, для избежания её заплесневения. Для исследования различных рецептов брикетов было принято решение, исполь-

зовать дополнительные компоненты: крахмал, макулатуру (для лучшей сцепке брикетов) и опилки [2].

2. Смешивание необходимых компонентов в необходимых соотношениях, согласно рецептуре, приведенной в таблице 1. Для каждого отдельного замеса использовали 100 г кофейной гущи, поскольку небольшой объем удобен в работе и не требует длительной сушки брикетов. Для использования макулатуры, её необходимо измельчить и размять водой, после набухания массы, измельчить дополнительно с помощью миксера [3]. Так же предварительно необходимо приготовить раствор крахмального клейстера.

Таблица 1. Рецептура образцов

№ образца	Состав	Результат
1	Кофейная гуща -100 г, вода	Брикеты оказались хрупкими
2	Кофейная гуща-100г, крахмальный клейстер 2 ст. л.	Брикеты оказались хрупкими
3	Кофейная гуща-100г, макулатура 4 ст. л.	Брикеты оказались хрупкими
4	Кофейная гуща -100г, макулатура 4 ст. л., крахмальный клейстер 2 ст. л.	Плотные, крепкие брикеты
5	Кофейная гуща -100г, макулатура, в соотношении 10 ст. л.	Плотные, крепкие брикеты
6	Кофейная гуща-100г, опилки 50г, макулатура 10 ст. л.	Брикеты оказались хрупкими
7	Кофейная гуща, опилки 50г, макулатура 4 ст. л.	Плотные, крепкие брикеты

Крахмальный клейстер — это самодельный клей на основе крахмала и воды, обладает высокой адгезией — особенно к пористым поверхностям — бумаге, картону, ткани, дереву; экологичностью — в отличие от синтетических клеев, не содержит токсичных компонентов, легко смывается водой до высыхания; биоразлагаемостью — в отличие от многих промышленных синтетических клеев, клейстер полностью биоразлагаем и безопасен, даже при случайном проглатывании.

Для создания крахмального клейстера: в стакан объемом 200 мл добавили 5 больших ложек картофельного крахмала, залили кипятком и перемешивали до однородной консистенции и загустения. Для применения раствор необходимо остудить.

3. Прессование и формовка брикетов. Поскольку у нас, не было специального оборудования, мы изготавливали брикеты ручным методом. На промышленном производстве брикеты получают прямым прессованием на брикетировочном прессе. Для изготовления бри-

кетов была использована достаточно прочная формочка из твердого пластика, в ней были проделаны отверстия, для удаления излишней влаги. В неё помещали измельченную биомассу, которую плотно утрамбовывали, при этом вся лишняя вода удалялась через отверстия.

4. Сушка. Формочки с брикетами помещались на батарею на 3–5 суток, в зависимости от толщины брикета.

Таким образом, были изготовлены 7 видов топливных брикетов на основе кофейной гущи. Однако, только 3 вида образцов оказались достаточно плотными и крепкими, остальные, к сожалению, не обладали достаточной прочностью. Результат показан на рисунке 1. Установлено, что брикеты на основе только кофейного жмыха оказались самыми хрупкими, то есть для их спрессовки необходимо использовать только специализированное оборудование, в котором достигается более высокое давление на кофейную массу. Однако образцы с содержанием в своем составе макулатуры, опилок оказались достаточно прочными, даже при спрессовки ручным методом.



Рис. 1. Готовые топливные брикеты

Для оценки полученных топливных брикетов, их разожгли, показано на рисунке 2 (розжиг производился при соблюдении техники безопасности).

Брикеты быстро и легко разожглись, во время горения от них был сильный жар. Для оценки температуры,

использовали пирометр (бесконтактный термометр). Максимальный результат измерения показан на рисунке 2. Время горения брикета массой 25–35 г достигало 15–20 минут.



Рис. 2. Горение полученных топливных брикетов

Для оценки брикетов, была рассчитана их плотность. Результаты вы можете видеть в таблице 2. Данные значения сравним со стандартом евробрикетов. Средняя плотность евробрикетов составляет 0,75–1,4 г/см³.

У нас максимальное значение плотности составило 0,50 г/см³, но при этом мы использовали ручной метод создания брикетов, при котором невозможно добиться

такого же давления, как при промышленном производстве. Таким образом, значения плотности брикета из кофейной гущи, крахмала и макулатуры составляет 0,50 г/см³, показывает достаточно хороший результат, близкий к стандарту. Можно заключить, что при промышленном производстве плотность будет достигать стандарта евробрикетов.

Таблица 2. Значения массы, объема и плотности брикетов

№	Среднее арифметическое массы брикетов данного образца	Объем	Плотность
4	39,455 г	79,38 см ³	0,50 г/см ³
5	37,600 г	79,38 см ³	0,47 г/см ³
7	25,815	79,38 см ³	0,33 г/см ³

Выводы:

1. Установлено, что кофейная гуща подходит в качестве сырья, для изготовления топливных брикетов, при этом возможны различные комбинации рецептов.
2. Самые лучшие результаты показали брикеты из смеси кофейного жмыха и макулатуры; кофейного жмы-

ха, опилок и макулатуры. Использование крахмального клейстера необходимо, только при использовании в рецептуре большого количества макулатуры, в противном случае, его использование неактуально.

ЛИТЕРАТУРА:

1. <https://rg.ru/2025/12/12/world-population-review-rossiiane-vypivaiut-389-tysiach-tonn-kofe-v-god.html>
2. <https://www.rbc.ru/wine/news/672b85529a7947fc54f9f1ec>
3. Кутузов, А. А. Наиболее перспективные направления переработки кофейной гущи в России в строительной отрасли / А. А. Кутузов, Е. С. Ткаченко, Ю. С. Бойцова // Вестник евразийской науки. — 2024. — Т. 16. — № 2.

Создание лабораторного стенда по исследованию синхронного генератора

Дикун Александр Андреевич, учащийся 10-го класса
ГБОУ СОШ № 8 «ОЦ» г. Новокуйбышевска (Самарская область)

Научный руководитель: Юдин Роман Юрьевич, педагог дополнительного образования
Центр технического творчества детей «НОВАпарк» г. Новокуйбышевска (Самарская область)

В статье представлена разработка и создание доступного лабораторного стенда для изучения синхронного генератора переменного тока на базе автомобильного генератора. Показано, что промышленные аналоги имеют высокую стоимость и недоступны для большинства школ. Предложенная конструкция использует регулируемый привод от сетевого шуруповёрта, блок питания на модуле XL4016 и минимальный набор измерительных приборов. Стенд позволяет проводить лабораторные работы по исследованию характеристик холостого хода, внешней и регулировочной характеристик, а также наблюдать влияние частоты вращения и тока возбуждения на параметры генератора. Приведены результаты экспериментальной проверки и показана экономическая эффективность разработки.

Введение

Электрические генераторы являются основой современной энергетики. Именно они преобразуют механическую энергию в электрическую на электростанциях, в ветрогенераторах и на транспорте [1]. Однако тема работы генераторов остаётся одной из самых сложных для понимания в школьном курсе физики и электротехники. Абстрактные объяснения и статичные схемы не позволяют учащимся наглядно проследить процесс преобразования энергии.

Промышленные лабораторные стенды (например, известных учебных фирм) обладают высокой стоимостью — от нескольких сотен тысяч рублей — и поэтому практически недоступны для большинства школ и даже вузов. В то же время потребность в качественном практическом эксперименте велика.

Цель данной работы — разработка и изготовление недорогого универсального лабораторного стенда, позволяющего проводить демонстрационные и лабораторные работы по изучению принципа действия синхронного генератора трёхфазной системы электроснабжения.

Задачи исследования:

1. Изучить устройство и принцип действия синхронных генераторов.
2. Разработать конструкцию стенда с приводом от регулируемого электродвигателя.
3. Изготовить стенд и провести его испытания.
4. Разработать методики лабораторных работ для школьников и студентов.
5. Оценить экономическую эффективность созданного стенда.

Теоретическая основа работы

В основе работы любого генератора лежит явление электромагнитной индукции, открытое М. Фарадеем в 1831 г.: при изменении магнитного потока через замкнутый проводящий контур в нём возникает электродвижущая сила (ЭДС). Количественно это описывается законом Фарадея:

$$\text{ЭДС} = - d\Phi/dt$$

В скалярной форме для равномерного изменения потока:

$$|\text{ЭДС}| = \Delta\Phi / \Delta t$$

Направление индукционного тока определяется правилом Ленца: создаваемое им магнитное поле противодействует изменению внешнего магнитного потока.

В трёхфазном синхронном генераторе три обмотки статора сдвинуты в пространстве на 120°. При вращении ротора (создающего магнитное поле) в них наводится трёхфазная система ЭДС, сдвинутая по фазе на 120°. Это обеспечивает постоянство суммарной мгновенной мощности и равномерную нагрузку на привод [2].

В качестве основы нашего стенда выбран автомобильный синхронный генератор (модель 9402.3701–14). Его основные параметры: номинальная мощность 1,1 кВт, выходное напряжение 14 В (после выпрямителя), ротор когтевого типа с 12 полюсами, встроенный выпрямительный блок и регулятор напряжения (в работе регулятор отключается для возможности внешнего управления током возбуждения). Автомобильный генератор обладает рядом преимуществ: доступность, низкая стоимость, простота крепления и ремонта [3].

Конструкция и изготовление стенда

Общая концепция. Стенд представляет собой платформу из фанеры (600×400 мм, толщина 18 мм), на которой закреплены:

- автомобильный генератор;
- регулируемый блок питания обмотки возбуждения (на базе модуля XL4016, выход 1,25...35 В, максимальный ток до 8 А);
- стрелочные вольтметр (0–20 В) и амперметр (0–10 А) для измерения тока возбуждения;
- нагрузочная лампа (12 В, 55 Вт);
- клеммные колодки, предохранители, розетка для подключения привода.

Привод. Для вращения ротора использован сетевой шуруповёрт с регулировкой оборотов, соединённый с генератором через ременную передачу [4]. Такое решение

позволяет плавно изменять частоту вращения ротора от минимальной (десятки оборотов в минуту) до примерно 3000–4000 об/мин.

Электрическая схема. Принципиальная схема включает три основные цепи:

1. Цепь возбуждения: регулируемый блок питания → амперметр → обмотка возбуждения ротора.

2. Выходная цепь: фазные обмотки генератора → встроенный выпрямительный блок → вольтметр → нагрузка.

3. Цепь привода: питание шуруповёрта от сети 220 В через выключатель.

Все соединения выполнены многожильным медным проводом, подвижные части (ремень, шкив) закрыты защитным кожухом из прозрачного пластика.

Экспериментальная проверка

Для проверки работоспособности стенда была проведена серия измерений, в том числе снятие характеристики холостого хода — зависимости выходного напряжения U_g от тока возбуждения I_v при постоянной скорости вращения и отключённой нагрузке.

Условия эксперимента:

— частота вращения ротора поддерживалась визуально постоянной (среднее положение курка шуруповёрта);

— ток возбуждения изменялся от 0 до 2,3 А.

Результаты (усреднённые данные):

При $I_v = 0$ А → $U_g = 0$ В

При $I_v = 0,2$ А → $U_g = 2,1$ В

При $I_v = 0,5$ А → $U_g = 6,5$ В

При $I_v = 0,8$ А → $U_g = 10,2$ В

При $I_v = 1,2$ А → $U_g = 13,0$ В

При $I_v = 1,6$ А → $U_g = 14,8$ В

При $I_v = 2,0$ А → $U_g = 15,5$ В

При $I_v = 2,3$ А → $U_g = 16,0$ В

Анализ. При малых токах возбуждения зависимость близка к линейной: напряжение примерно пропорционально току возбуждения. При $I_v > 1,5$ А рост напряжения замедляется — наступает насыщение магнитной системы статора. Максимальное зафиксированное напряжение составило около 16 В при 2,3 А, что соответствует закону электромагнитной индукции и подтверждает работоспособность стенда.

Также с помощью осциллографа (подключался к фазным выводам до выпрямителя) наблюдалась синусоидальная форма напряжения частотой от 200 до 600 Гц в зависимости от оборотов шуруповёрта.

Разработанные лабораторные работы

На базе стенда создан комплект из пяти лабораторных работ (в статье приведены три основные).

1. Исследование характеристики холостого хода — измерение $U_g(I_v)$ при постоянной скорости вращения. Учащиеся строят график зависимости и наблюдают зону насыщения.

2. Исследование внешней характеристики — зависимость $U_g(I_n)$ при постоянных I_v и скорости вращения. Позволяет наглядно увидеть падение напряжения при подключении нагрузки (эффект реакции якоря).

3. Влияние частоты вращения — измерение фазного напряжения и частоты на выводах статора до выпря-

мителя. Учащиеся могут рассчитать скорость ротора по формуле:

$$n = (60 \cdot f) / p$$

где:

n — частота вращения ротора (об/мин);

f — частота генерируемого напряжения (Гц);

p — число пар полюсов.

Для использованного генератора (модель 9402.3701–14) число пар полюсов $p = 6$.

Каждая работа содержит цель, порядок выполнения, таблицы для записи данных и вопросы для самопроверки. Методика адаптирована для использования в школьных кружках, на уроках физики и в начальных курсах электротехники.

Экономическая оценка

Для подтверждения доступности стенда был выполнен расчёт затрат (цены усреднённые на 2024–2025 гг.):

— Генератор автомобильный (б/у в хорошем состоянии или недорогой новый) — 1500–2500 руб.

— Шуруповёрт сетевой с регулировкой оборотов — 2000 руб.

— Блок питания на XL4016 (готовый модуль) — 500 руб.

— Вольтметр стрелочный (0–20 В) — 400 руб.

— Амперметр стрелочный (0–10 А) — 400 руб.

— Лампа нагрузочная (12 В, 55 Вт) — 200 руб.

— Фанера, крепёж, провода, ременная передача, розетки — 600 руб.

— Защитный кожух, термоусадка, маркировка — 300 руб.

Итого: приблизительно 5900–6600 рублей.

Для сравнения: готовый учебный стенд по электрическим машинам аналогичного функционала (например, производства специализированных фирм) стоит от 150 000 до 300 000 руб. Созданная установка дешевле в 25–50 раз, что делает её реальной для приобретения школой с небольшим бюджетом или даже для самостоятельного изготовления в кружке.

Обсуждение и практическая значимость

Разработанный стенд обладает следующими преимуществами:

— Наглядность. Учащийся в реальном времени наблюдает, как механическое вращение ротора приводит к появлению электрического тока, и как изменение тока возбуждения или скорости вращения меняет выходное напряжение.

— Доступность. Все компоненты продаются в обычных хозяйственных и радиотехнических магазинах; конструкция не требует уникальных деталей.

— Методическая полнота. Стенд позволяет выполнить полный цикл лабораторных работ — от снятия простейших характеристик до анализа работы генератора под нагрузкой и исследования влияния частоты вращения.

— Безопасность. Максимальное выходное напряжение не превышает 20 В (обычно 14–16 В), а подвижные части закрыты кожухом, что позволяет работать с установкой даже школьникам.

— Научная новизна (для учебного проекта) — предложена оригинальная, легко воспроизводимая

конструкция стенда на базе автомобильного генератора и сетевого шуруповёрта, не имеющая широко распространённых аналогов среди самодельных школьных установок.

В дальнейшем планируется расширить функционал стенда: добавить возможность подключения активной и индуктивной нагрузки (набор ламп и дросселей), а также вывести отдельные клеммы на фазные выводы стан-дартного для наблюдения трёхфазных сигналов с помощью осциллографа.

Заключение

В ходе выполнения работы была полностью достигнута поставленная цель: разработан и изготовлен недорогой (около 6000 руб.) лабораторный стенд для иссле-

дования синхронного генератора. Экспериментально подтверждена его работоспособность: снята характеристика холостого хода, показано влияние тока возбуждения и частоты вращения на выходное напряжение, зафиксирована зона насыщения магнитной системы. Созданы методики пяти лабораторных работ, пригодные для использования в школах, лицеях и учреждениях дополнительного образования. Экономическая оценка доказывает, что предложенная разработка является доступной альтернативой промышленным стендам. Работа способствует углублённому изучению физики и электротехники, развитию практических навыков работы с измерительными приборами и научного подхода к исследованию.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Копылов, И. П. Электрические машины. — М.: Высшая школа, 2004. — 607 с.
2. Кацман, М. М. Электрические машины. — М.: Academia, 2013. — 496 с.
3. Ютт, В. Е. Электрооборудование автомобилей. — М.: Транспорт, 2000. — 320 с.
4. Брускин, Д. Э., Зорохович А. Е., Хвостов В. С. Электрические машины и микромашин. — М.: Высшая школа, 1990. — 528 с.

Разработка лабораторного стенда для исследования свойств солнечных панелей

*Карагодов Владимир Андреевич, учащийся 10-го класса
ГБОУ СОШ № 8 «ОЦ» г. Новокуйбышевска (Самарская область)*

*Научный руководитель: Юдин Роман Юрьевич, педагог дополнительного образования
Центр технического творчества детей «НОВАпарк» г. Новокуйбышевска (Самарская область)*

В статье представлена разработка и создание недорогого лабораторного стенда для исследования физических и электрических характеристик солнечных панелей. Показано, что промышленные аналоги имеют высокую стоимость (150–250 тыс. руб.) и недоступны для большинства школ. Предложенная конструкция использует монокристаллическую солнечную панель, галогенный прожектор с диммером, стрелочные и цифровые измерительные приборы, реостат и МРРТ-контроллер. Стенд позволяет проводить лабораторные работы по снятию вольт-амперной характеристики, исследованию зависимости тока от угла падения света и от температуры поверхности модуля. Приведены результаты экспериментальной проверки и показана экономическая эффективность разработки.

Введение. В настоящее время фотоэлектрические преобразователи (солнечные панели) являются одним из самых экологичных способов получения электроэнергии [1]. Однако в школьном курсе физики изучению фотоэлементов уделяется относительно мало времени, а практические занятия практически отсутствуют. Главная причина — высокая стоимость готовых лабораторных стендов, которая составляет от 150 000 до 250 000 рублей, что делает их недоступными для большинства образовательных учреждений.

Цель данной работы — создание экспериментального стенда для изучения свойств солнечных панелей, обеспечивающего необходимый набор измерений при

многократном снижении стоимости по сравнению с промышленными аналогами.

Задачи исследования:

1. Изучить принцип работы фотоэлементов и основные типы солнечных панелей.
2. Выявить внешние условия, влияющие на эффективность панелей (освещённость, угол падения света, температура).
3. Разработать концепцию и электрическую схему стенда.
4. Изготовить стенд и провести его экспериментальную проверку.

5. Разработать методики лабораторных работ для школьников.

6. Оценить экономическую эффективность созданного стенда.

Теоретическая основа работы

Принцип работы солнечных панелей основан на фотоэлектрическом эффекте — явлении выбивания электронов из полупроводника под действием света [2]. При попадании фотона с энергией, превышающей работу выхода, в кристалле кремния образуются свободные электроны и «дырки». Внутреннее электрическое поле р-п-перехода заставляет их двигаться направленно, создавая электрический ток.

Эффективность работы панели зависит от трёх основных факторов [3]:

1. Освещённость — прямо пропорционально влияет на ток.
2. Угол падения света — максимальная мощность достигается при перпендикулярном падении лучей.
3. Температура — при нагреве выше 25 °С мощность снижается (на 10–15 % при 60–70 °С).

В качестве базового элемента для стенда выбрана монокристаллическая панель (6 В / 15 Вт), обеспечивающая хорошую эффективность при доступной цене.

Конструкция и изготовление стенда Общая концепция

Стенд представляет собой настольную установку модульного типа, смонтированную на единой платформе, и состоит из двух блоков:

1. Блок генерации энергии:
 - монокристаллическая солнечная панель на поворотной платформе с транспортом (для изменения угла);
 - галогенный прожектор (300 Вт) — источник света;

- симисторный диммер — регулятор освещённости.

2. Блок измерения и нагрузки:

- стрелочный амперметр (для наглядной динамики); стрелочный вольтметр;
- цифровой мультиметр (DT838) для точных измерений;
- реостат (переменный резистор) — ручная нагрузка;
- МРРТ-контроллер (демонстрация автоматического отслеживания точки максимальной мощности).

Электрическая схема

Принципиальная схема включает три основные цепи:

- Цепь освещения: сеть 220 В → диммер → галогенный прожектор;
- Цепь панели: солнечная панель → переключатель (реостат / МРРТ-контроллер) → амперметр → нагрузка;
- Измерительная цепь: параллельно нагрузке подключён вольтметр, параллельно панели — цифровой мультиметр.

Экспериментальная проверка.

Для проверки работоспособности стенда были проведены три серии измерений. Приводим результаты снятия вольт-амперной характеристики (ВАХ) при фиксированной освещённости (прожектор на расстоянии 30 см, диммер на 100 %) и комнатной температуре [4].

Условия эксперимента:

- освещённость — постоянная;
- нагрузка изменялась реостатом от короткого замыкания до холостого хода;
- температура поверхности панели контролировалась мультиметром (поддерживалась 24–26 °С).

Результаты (усреднённые данные)

Ток I, А	Напряжение U, В	Мощность P, Вт
0	6,8	0
0,25	6,2	1,55
0,5	5,8	2,9
0,75	5,4	4
1	5	5
1,2	4,5	5,4
1,4	3,8	4,32
1,55	2,5	3,88
1,65	0	0

Анализ. Характеристика имеет типичный для фотоэлементов вид: напряжение слабо падает до определённого тока, затем резко снижается. Точка максимальной мощности ($P_{\max} \approx 5,4$ Вт) достигается при $I \approx 1,2$ А, $U \approx 4,5$ В. При подключении МРРТ-контроллера он автоматически удерживал панель вблизи этой точки, что подтверждает корректную работу стенда.

Также были проведены эксперименты по зависимости тока от угла падения света (при фиксированной нагрузке 4 Ом). Результаты: угол 90° — 1,50 А; 60° — 1,30 А; 45° — 1,10 А; 30° — 0,80 А; 15° — 0,45 А. Зависимость близка к косинусоидальной, что соответствует теории [5].

Разработанные лабораторные работы

На базе стенда создан комплект из трёх лабораторных работ (в статье приведены основные).

1. Снятие вольт-амперной характеристики фотоэлектрического модуля $U = f(I)$. Учащиеся изменяют нагрузку реостатом, записывают пары (U, I), строят график и находят точку максимальной мощности.

2. Исследование зависимости тока от угла падения света $I = f(\varphi)$. Панель поворачивается на платформе от 0° до 90° с шагом 15°, измеряется ток при постоянной нагрузке. Строится график, делается вывод о необходимости слежения за Солнцем.

3. Влияние температуры на выходные параметры. Изменяя освещённость диммером и контролируя температуру поверхности, учащиеся наблюдают снижение мощности при нагреве панели.

Каждая работа содержит цель, порядок выполнения, таблицы для записи данных и контрольные вопросы. Методика адаптирована для уроков физики, занятий в кружках и учреждениях дополнительного образования.

Экономическая оценка

Для подтверждения доступности стенда выполнен расчёт затрат (цены усреднённые на 2024–2025 гг.):

— Солнечная панель монокристаллическая (6 В / 15 Вт) — 2 500 руб.

— Галогенный прожектор 300 Вт — 800 руб.

— Диммер симисторный — 400 руб.

— Цифровой мультиметр DT838–900 руб.

— Амперметр стрелочный (0–2 А) — 500 руб.

— Вольтметр стрелочный (0–10 В) — 500 руб.

— Реостат (20 Ом, 50 Вт) — 700 руб.

— МРРТ-контроллер (маломощный) — 1 200 руб.

— Фанера, крепёж, провода, транспортёр — 600 руб.

— Поворотная платформа, фиксаторы — 400 руб.

Итого: приблизительно 8 500 руб.

Для сравнения: готовый учебный стенд по возобновляемой энергетике аналогичного функционала стоит от 150 000 до 250 000 руб. Созданная установка дешевле в 18–30 раз, что делает её реальной для приобретения школой с ограниченным бюджетом или для самостоятельного изготовления в кружке технического творчества.

Обсуждение и практическая значимость Разработанный стенд обладает следующими преимуществами:

— Наглядность. Учащийся в реальном времени наблюдает, как изменение угла падения света или освещённости влияет на ток и мощность, видит физику фотоэффекта «в действии».

— Доступность. Все компоненты можно приобрести в радиомагазинах или заказать онлайн; конструкция не требует уникальных деталей.

— Методическая полнота. Стенд позволяет выполнить полный цикл лабораторных работ — от снятия ВАХ до исследования температурных зависимостей.

— Безопасность. Рабочее напряжение не превышает 10 В (в штатном режиме), подвижные элементы отсутствуют, используется низковольтное оборудование.

— Научная новизна (для учебного проекта) — предложена воспроизводимая конструкция стенда с комбинацией ручного (реостат) и автоматического (МРРТ) способов согласования нагрузки, что не имеет широко распространённых аналогов среди самодельных школьных установок.

В дальнейшем планируется расширить функционал стенда: добавить возможность замены монокристаллической панели на поликристаллическую и аморфную для сравнительных испытаний, а также ввести датчик реальной освещённости (люксметр) для количественной оценки эффективности.

Заключение

В ходе выполнения работы была полностью достигнута поставленная цель: разработан и изготовлен недорогой (около 8 500 руб.) лабораторный стенд для исследования свойств солнечных панелей. Экспериментально подтверждена его работоспособность: снята вольт-амперная характеристика, исследована зависимость тока от угла падения света, показано влияние температуры. Созданы методики трёх лабораторных работ, пригодные для использования в школах, лицеях и учреждениях дополнительного образования. Экономическая оценка доказывает, что предложенная разработка является доступной альтернативой промышленным стендам. Работа способствует углублённому изучению физики полупроводников и возобновляемой энергетики, развитию практических навыков работы с измерительными приборами.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Зи, С. Физика полупроводниковых приборов. — М.: Мир, 1984. — 456 с.
2. Андреев, В. М., Грилихес В. А., Румянцев В. Д. Фотоэлектрическое преобразование солнечной энергии. — М.: Энергоатомиздат, 1989. — 168 с.
3. Поспелов, Г. С. Фотоэлектрические станции. — М.: Энергия, 1974. — 264 с.
4. Лабунцов, В. А., Яковлев В. А. Фотоэлектрические преобразователи для солнечных батарей. — М.: МЭИ, 2007. — 112 с.
5. Справочник по возобновляемой энергии / под ред. В. С. Кривова. — Самара: СамГТУ, 2020. — 204 с.

Азбука для изучения маркировок пластика в дополненной реальности

Кретов Артём Дмитриевич, учащийся 10-го класса
ГБОУ СОШ № 8 «ОЦ» г. Новокуйбышевска (Самарская область)

Научный руководитель: Николаев Артем Олегович, педагог дополнительного образования первой категории
Центр технического творчества детей «НОВАпарк» г. Новокуйбышевска (Самарская область)

Целью работы является повышение экологической культуры у детей с помощью технологий дополненной реальности, а также демонстрация того, как экологическое просвещение влияет на состояние окружающего мира.

Ключевые слова: Unity, дополненная реальность, приложение, Vuforia, AR.

Введение. В современном мире проблема загрязнения пластиком приобрела глобальный характер. Ежегодно в мировой экономике производятся сотни миллионов тонн пластиковых изделий, значительная часть которых после однократного использования попадает на свалки или в природную среду. Сегодня многие взрослые не задумываются об экологической культуре, которая крайне необходима из-за огромного количества отходов, не направляемых на переработку. В школах и детских садах недостаточно рассказывают о пластике и его пагубном влиянии на природу, а также о том, что его можно сдавать на переработку.

Одной из ключевых причин низкой эффективности переработки остаётся недостаточная осведомлённость как взрослых, так и подрастающего поколения о принципах сортировки отходов, видах пластика и возможностях их вторичного использования. Поэтому необходимо активнее развивать экологическую культуру у детей, чтобы в будущем избежать глобальных проблем. Данный проект направлен на создание образовательного инструмента с применением технологий дополненной реальности (AR) для популяризации знаний о вторичной переработке пластика и формирования экологической культуры у подрастающего поколения.

Важность экологии для детей. Экологическое воспитание в дошкольном возрасте — ключевая составляющая гармоничного развития личности. Именно в этот период закладываются основы мировоззрения, нравственных ценностей и моделей поведения, которые ребёнок пронесёт через всю жизнь.

Главная цель — формирование начал экологической культуры: правильного отношения ребёнка к природе, к себе и другим людям как части природы, к вещам природного происхождения. Экологическое воспитание дошкольников — это инвестиция в будущее. Дети, с ранних лет научившиеся ценить и беречь природу, вырастают творческими личностями, способными находить баланс между потребностями человека и сохранностью окружающей среды.

Созданная в рамках проекта книга познакомит детей с множеством интересных фактов о пластике, а приложение для родителей сделает обучение увлекательным. Родители смогут объяснять сложные темы и отвечать

на вопросы детей, тем самым повышая экологическую культуру.

Понятие пластика, его разновидности и назначение. Пластик — это материал, состоящий из полимерных соединений, которые образуются путём соединения мономеров в длинные цепочки. Он широко используется в производстве упаковки, бытовой техники, строительстве, медицине и других отраслях. Однако не все виды пластика одинаково пригодны для переработки — это связано с их химическим составом и свойствами.

Маркировка пластика осуществляется с помощью специального знака — треугольника со стрелками и цифрой внутри. Под треугольником указывается буквенное обозначение материала.

PET/ПЭТ (Полиэтилентерефталат). Бутылки для напитков и растительного масла, одноразовые контейнеры для фруктов и ягод легко перерабатываются. Из вторичного ПЭТ делают новые бутылки, синтетическое волокно, одежду и ковры.

HDPE/ПНД (Полиэтилен низкого давления). Канистры, флаконы для бытовой химии и косметики, крышки от бутылок, бидоны охотно принимаются на переработку. Вторичный материал используют для труб, контейнеров и садовой мебели.

PVC/ПВХ (Поливинилхлорид). Оконные рамы, линолеум, трубы, упаковки таблеток, блистеры — сложен в переработке и опасен при сжигании. Чаще применяется повторно в промышленности, но бытовой ПВХ практически не принимают.

LDPE/ПВД (Полиэтилен высокого давления). Пакеты, пищевая плёнка, мусорные мешки, упаковка для бытовой техники — в некоторых регионах принимаются на переработку, но инфраструктура развита слабо.

PP/ПП (Полипропилен). Тазы, ведра, многоразовые контейнеры, крышки, трубочки для напитков, пакеты для круп, сахара и хлеба — востребован. Используется для упаковки, деталей техники и автопрома.

PS/ПС (Полистирол). Одноразовые приборы, контейнеры для еды, подложки для замороженного мяса, стаканы для йогуртов, коробки для яиц, пенопласт — из-за хрупкости и выделения стирола переработка затруднена. Большинство пенопласта и одноразовой посуды попадает на свалки.

Что такое AR? Дополненная реальность (AR) — это технология, которая объединяет цифровую информацию с реальным миром. Для её работы нужен смартфон с камерой [2]. Камера фиксирует метку в окружающей среде, а AR-приложение добавляет к ней виртуальные объекты, которые мы видим на экране. Таким образом, пользователь видит реальную сцену с дополнениями — например, тигра на столе или паука на стене. Приложение распознаёт объекты и отслеживает их, чтобы точно определить, куда поместить изображение. Разработчики обучают систему распознаванию, загружая в неё библиотеки с изображениями объектов в разных ракурсах.

В отличие от виртуальной реальности (VR), которая требует специального оборудования, AR очень проста в использовании. VR создаёт полностью искусственную среду, тогда как дополненная реальность накладывает виртуальные элементы (3D-объекты, текст, изображения) на

изображение реального мира, делая взаимодействие с информацией более наглядным и удобным. AR всё чаще используется в нашей жизни, охватывая самые разные сферы: образование, медицину, промышленность, развлечения и многое другое. В своём проекте я использовал платформу Vuforia для работы с дополненной реальностью.

Разработка приложения в Unity. Unity — это кроссплатформенный игровой движок, созданный компанией Unity Technologies в 2005 году. Многие ценят его за простоту, поэтому он идеально подходит для новичков в сфере AR [1].

Первым шагом стало изучение Unity. Также важно было лучше разобраться в AR и понять, как с ней работать. После этого начался процесс отбора информации для приложения. Собрав данные, я импортировал Vuforia в Unity, используя заранее загруженную базу изображений, созданных специально для проекта (рисунок 1).

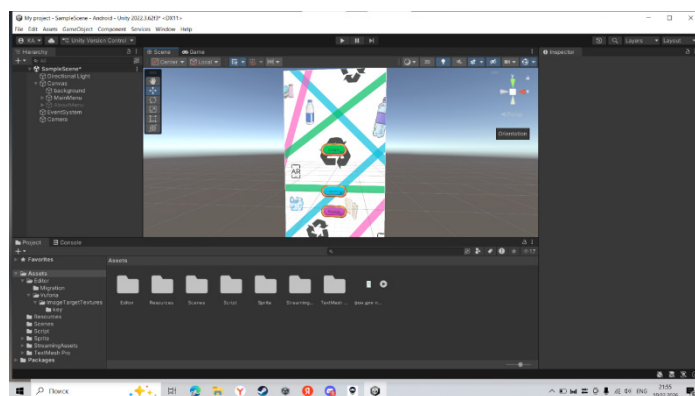


Рис. 1. Начало работы в Unity

После знакомства с Unity я создал работающее меню будущего приложения: оформил задний фон и добавил работающие кнопки с помощью Canvas.

Создание базы данных

Vuforia — это платформа дополненной реальности и набор инструментов для разработки программного обеспечения (SDK) [3]. Она позволяет создавать прило-

жения, которые интегрируют виртуальные объекты в реальную среду, обеспечивая их распознавание и отслеживание в режиме реального времени.

Работа с Vuforia. С помощью Vuforia я загрузил изображения картинок из книги, при наведении на которые должно выводиться 3D-модели предметов (рисунок 2).

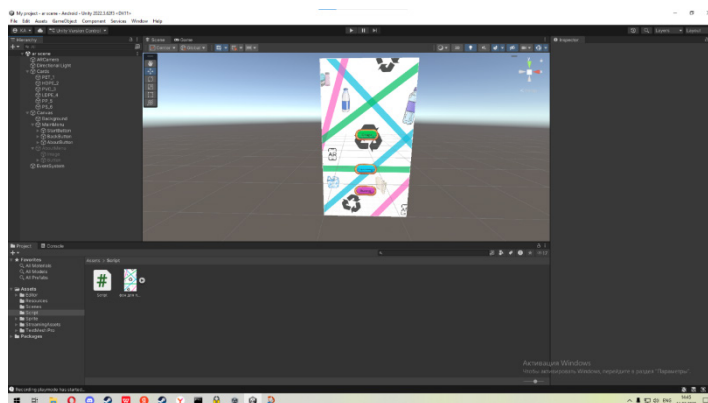


Рис. 2. Работа с Vuforia

Доработка карточек в Unity. После переноса карточек в Unity для них нужно создать 3D-объекты, которые получаются в результате переработки пластика.

Принцип работы приложения

Приложение работает по следующему алгоритму:

Родитель или воспитатель открывает приложение на телефоне или планшете и нажимает кнопку «Старт».

Вместе с ребёнком они направляют камеру на картинку в книге.

Специальные метки на картинке, загруженные через базу данных, помогают системе распознать, какой предмет показать.

Родитель или воспитатель показывает детям предмет, получающийся в ходе переработки пластика, или, перелистнув экран, может продемонстрировать другой предмет.

Заключение

В результате создан проект, который помогает детям узнать, как перерабатывать пластиковые отходы и поче-

му это важно для природы. Проект включает книгу с картинками, которую можно использовать в играх, а также приложение для компьютера или телефона, которое выводит на экран предметы, получающиеся после переработки пластика. Это помогает детям понять, что переработка способствует сохранению нашей планеты чистой.

Проект учит детей заботиться о природе и показывает, что переработка отходов — это важно. Для этого можно проводить уроки и мастер-классы, где дети сами будут делать поделки из переработанных материалов. Это помогает им лучше осознать, как можно помочь природе, и развивает их творческие способности. Наш проект способствует воспитанию в детях любви к природе и ответственного отношения к окружающей среде.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Что такое Unity? URL-адрес: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Unity>
2. Что такое AR? URL-адрес: https://ru.wikipedia.org/wiki/Дополненная_реальность
3. Библиотека Vuforia URL-адрес: <https://developer.vuforia.com/library/>

Переработка отходов гелицекультуры в вермикомпостере

*Ложкина Анастасия Павловна, учащаяся 4-го класса
ГБОУ ООШ № 4 г. Новокуйбышевска (Самарская область)*

Научный руководитель: *Ложкина Анна Владимировна, методист, педагог дополнительного образования
Центр технического творчества детей «НОВАпарк» г. Новокуйбышевска (Самарская область)*

У меня была цель — изучить рацион и скорость роста улиток-ахатин, чтобы понять, как человек может их выращивать, утилизируя при их помощи органические отходы, и использовать в замкнутой системе. Человеком давно употребляются в пищу виноградные улитки, а ахатины по типу питания и способу содержания очень похожи. Улитки могут перерабатывать свежие отходы овощей и фруктов, достаточно быстро растут, но производят большое количество отходов в виде подстилки из контейнера. Этот грунт для подстилки является затратным материалом. Но его можно использовать как разрыхлитель и биостимулятор в вермикюльтуре. Я считаю, что создать полностью замкнутую систему улитки-черви-зелень проблематично, но реально. С помощью человека, обеспечивающего перемещение грунта и уход за улитками и червями [1], этот цикл можно замкнуть. И улиток для питания человека можно выращивать на кухонных отходах.

Ключевые слова: улитки, гелицекультура, отходы, органика, очистки, вермикомпостер, дождевые черви.

У меня содержатся 7 улиток в контейнере 12 л. Они быстро росли первые полгода, но сейчас замедлились в росте и им хватает этого объема. Мой кон-

тейнер пластиковый и прозрачный, в нем есть отверстия в крышке и в боках. Самый подходящий грунт для улиток — кокосовый субстрат и мох (рисунок 1).



Рис. 1. Кокосовый грунт



Рис. 2. Мох в контейнере с улитками

Кокос лучше всего впитывает, у него нейтральная реакция и он не вызывает травм. В мох улитки любят закапываться и иногда его едят. Мох можно промывать и использовать повторно, а вот кокосовый грунт уже нужно менять каждый месяц (рисунок 2).

Ахатины растительноядные [2], поэтому смогут есть некоторые виды кухонных отходов. Я давала улиткам листовой салат, белокачанную капусту, пекинскую капусту, морковь, огурец, кабачок, свеклу, редис, листья редиса, листья дайкона, листья одуванчика, яблоко.

Больше всего им понравились крестоцветные (листья дайкона, листья редиса, микрозелень рапса, капуста) и тыквенные (огурец, кабачок). Из корнеплодов они больше любят морковь, причем целые морковки им грызть тяжело, но очистки они съедают полностью.

В течение всего времени содержания улиток мы ни разу не покупали им питание специально, а кормили очистками с кухни и ботвой от овощей, которые собирали на огороде. То есть улитки могут перерабатывать свежую органику, но это в основном источник углеводов.

Иногда улитки нападали на своих сородичей, потому что им нужен белок и кальций для раковины. Я проверила, подойдет ли им в качестве подкормки толченая яичная скорлупа. Если им регулярно (два раза в неделю) насыпать перемолотой яичной скорлупы, то им хватает кальция для раковины и они не едят других улиток. Один раз я им дала кусок гипса, и они его съели, потому что он состоит из того же, из чего делают магазинную подкормку для улиток.

Я сравнила, какую пищу едят улитки и какую черви (рисунок 3).

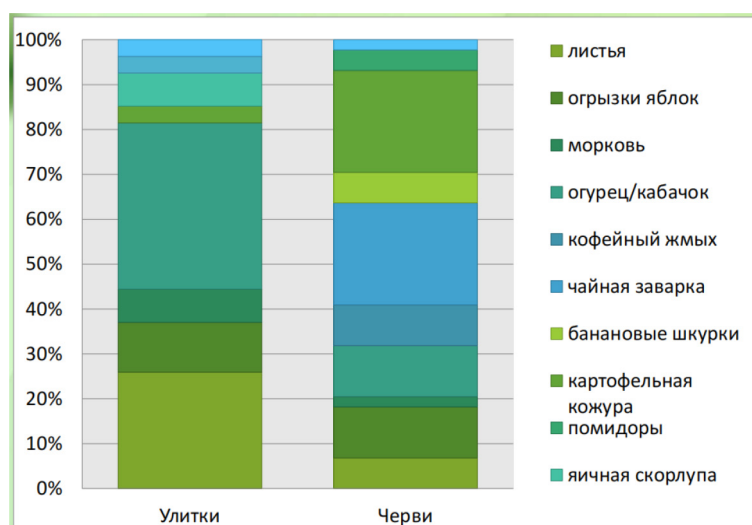


Рис. 3. Сравнение рациона улиток-ахатин и дождевых червей дендробена

Через день после приема пищи улитки оставляют тонкие колбаски, и по ним можно сказать, что ела улитка. От моркови и тыквы получаются оранжевые отходы, от огурца, салата и прочих листьев — зеленые. Один раз я положила в контейнер с улитками пульперкартон (бумага от яичных лотков), чтобы он впитывал лишнюю влагу. Но улитки его съели и потом колбаски были серые. В сред-

нем за неделю 7 улиток возрастом 6 мес. съедают 300–400 г пищи, но сами производят гораздо меньше. Основной отход — это мокрый грунт, который пропитан муцином.

Когда отходов становится много, в контейнере начинают пахнуть, и нужно улиток помыть, а грунт и экскременты куда-то деть. На рисунке 4 представлено купание улиток в раковине.



Рис. 4. Купание улиток в раковине

Для очистки контейнера я переложила грунт в вермикомпостер в расчете на то, что черви переработают отходы от улиток. Оказалось, что червям пошел на пользу этот грунт. У них стал более насыщенным цвет и они стали блестеть. Наверное, на них действовал муцин из

грунта. Так же кокосовый субстрат стал разрыхлителем вермигрунта, он обычно очень плотный и липкий. На рисунке 5 показано состояние грунта в вермикомпостере через неделю после добавления грунта от улиток, добавление обычного корма червей [3].



Рис. 5. Замер уровня и оценка состояния вермигрунта и добавление обычного корма

Точную пропорцию получаемого грунта из органики посчитать не удалось. Замеры приведены в таблице 1.

В прошлой своей работе я использовала биогумус (или вермигрунт) для выращивания рассады. Но этот грунт был такой липкий и плотный, а еще очень насы-

щенный, что его нужно было разбавлять торфом или тем же кокосовым грунтом, причем разбавителя брать в 2 раза больше. Теперь грунт стал более рыхлым, накапливаться быстрее, а черви стали активнее.

Таблица 1. Замеры пропорции получаемого грунта из органики

Масса/ период	Октябрь – декабрь 2024	Январь-февраль 2025	За март 2025	Апрель 2025	Май-июнь 2025
Добавлено органики	500 г чайной заварки, яблочных огрызков, очисток моркови.	400 г чайной заварки, около 200г банановой и картофельной кожуры, очисток тыквы, яблочные огрызки. 200г грунта от улиток.	150г кабачка, обрезки комнатных цветов, 100 г грунта от улиток.	200г моркови, 4 яблочных огрызка, два стакана грунта от улиток, картофельная кожура	Более 600 г очисток моркови, кабачка, яблочных огрызков, хвостиков от клубники, стеблей укропа. Около 1 л грунта от улиток.
Масса контейнера с грунтом	800 г	1800г	3250г	3170г	4830г
Высота грунта	1,5 см	2,5 см	3 см	4 см	4,5см

Поэтому нам удалось получить некоторое количество грунта еще до заполнения вермидомика и посадить в этот грунт микрозелень (рисунок 6).



Рис. 6. Фасоль, рассада томатов, редиска и всходы апельсинов, выращенные на грунте с переработанными отходами от хелицекультуры

Итого получено биогумуса за 1,5 года около 12 кг. При стоимости 5,5 кг около 400 рублей я сэкономила примерно 800 рублей на покупке биогумуса. Спасено от свалки более 4 ведер органики; прогнозируемая мощность переработки — полведра в месяц и получение 2 кг биогумуса

в месяц. Улитки могут перерабатывать свежие отходы овощей и фруктов, достаточно быстро растут, но производят большое количество отхода в виде подстилки из контейнера. Этот грунт для подстилки является затратным материалом. Но его можно использовать как раз-

рыхлитель и биостимулятор в вермикультуре. Я считаю, что создать полностью замкнутую систему улитки-черви-зелень проблематично, но реально. С помощью человека, обеспечивающего перемещение грунта и уход за улитками и червями, этот цикл можно замкнуть. И улиток однозначно можно выращивать на кухонных отходах.

Подкормку улиток кухонными отходами можно применять на фермах там, где разводят виноградных улиток [4]. Замкнутую систему могут создать рестораны, которые готовят улиток. А если человеку придется жить в бункере или замкнутой системе как на МКС, то улитки могут стать сразу и источником белка, и помощниками в утилизации отходов кухни.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Ложкина, А. П. Вермигрядка. Получение грунта при помощи дождевых червей и выращивание рассады / А. П. Ложкина, А. В. Ложкина. — Текст: непосредственный // Юный ученый. — 2025. — № 10 (95). — с. 63–67. — URL: <https://moluch.ru/young/archive/95/5211>
2. Гайнуллин, Р. Р. Гелицекультура как пример рационального природопользования / Р. Р. Гайнуллин. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2009. — № 12 (12). — с. 117–122. — URL: <https://moluch.ru/archive/12/946>
3. А. М. Игонин «Как повысить плодородие почвы в десятки раз с помощью дождевых червей». ISBN: 5–7856–0075–7, 2000 г.
4. Улиточная ферма «Потаповское подворье» с 2023г <https://vk.com/club226000275>

Пособие для изучения маркировок пластика и полимеров в дополненной реальности

*Манзуллин Руслан Альбертович, учащийся 10-го класса
ГБОУ СОШ № 8 «ОЦ» г. Новокуйбышевска (Самарская область)*

*Научный руководитель: Николаев Артем Олегович, педагог дополнительного образования первой категории
Центр технического творчества детей «НОВАпарк» г. Новокуйбышевска (Самарская область)*

Целью работы является объяснение людям связи между названиями и маркировками пластиков (PET, HDPE, PVC и др.) и их структурными молекулярными особенностями, используя дополненную реальность.

Ключевые слова: дополненная реальность, приложение, Unity, пластик, химическое строение.

Введение. Пластик стал неотъемлемой частью нашей жизни. Пластиковые вещи окружают современного человека повсюду. Этот универсальный материал нашел широкое применение во всех сферах: из него делают упаковку, медицинские инструменты, детали для техники, стройматериалы и даже элементы одежды. Разнообразие пластиков так велико, что многие потребители даже не догадываются: одни виды безопасны для пищевых продуктов, другие выделяют токсины при нагревании, а третьи практически не поддаются переработке. Например, некоторые люди, видя маленький треугольный значок переработки на пластике сразу думают, что его можно спокойно переработать. Однако это не так. Поэтому было принято решение создать приложение, которое с применением технологий дополненной реальности будет выводить ключевую информацию о пластике, а именно его химического строения, потому что оно напрямую влияет на его свойства и особенности. За счёт применения AR будут созданы условия для простого и интересного изучения данной направленности.

Что такое пластик, его многообразие и функции. Пластик — это общее название для большого количества синтетических или полусинтетических материалов, которые используются в различных сферах нашей жизни. Полимер — это, в свою очередь, высокомолекулярное соединение, которое состоит из большого количества одинаковых или разных повторяющихся мономеров, соединенных между собой. Мономер — низкомолекулярное вещество, которое образует полимер в реакции полимеризации.

Международная система маркировки выделяет семь основных категорий, из которых первые шесть наиболее распространены в быту:

PET — Полиэтилентерефталат: Один из самых распространенных и универсальных видов пластика. Обычно прозрачный, легкий и прочный. Используется для бутылок, упаковок косметики.

HDPE — Полиэтилен высокой плотности: Плотный, непрозрачный, жесткий и очень прочный пластик. Используется для бутылок из-под молока, канистр, крышек различных бутылок.

PVC — Поливинилхлорид: Прочный, жесткий, но при этом гибкий пластик. Часто содержит добавки (например, свинец) для придания эластичности или стабильности. Используется для оконных рам, труб, напольных покрытий.

LDPE — Полиэтилен низкой плотности: Мягкий, гибкий и легкий пластик. Используется для пластиковых пакетов, пищевых пленок.

PP — Полипропилен: прочный и термостойкий пластик. Используется для контейнеров из-под еды, стаканчиков из-под йогуртов.

PS — Полистирол: бывает двух видов: жесткий прозрачный (как упаковка для CD) и вспененный (пенопласт). Хрупкий и легкий. Используется для одноразовых стаканчиков и тарелок, коробок из-под CD/DVD.

Главная проблема в том, что многие люди все выше перечисленное воспринимают как «пластик», хотя их необходимо разделять для осуществления переработки.

Важность понимания химического строения пластика. Линейные и слаборазветвленные цепи (PET, HDPE, PP): Молекулы расположены прямолинейно [4]. При нагревании связи между цепями ослабевают, материал плавится, и его можно формовать заново.

Сильноразветвленные цепи (LDPE): Цепи с боковыми ответвлениями, что делает материал менее плотным, но также перерабатываемым.

Полимеры с опасными добавками (PVC): Содержит хлор, при сжигании выделяет токсины. Сложен и опасен для переработки.

Полимеры со сложной структурой (PS): Объемные боковые группы делают материал хрупким, а в виде пенопласта — практически не поддающимся переработке.

Когда люди не знают их химического строения, они способствуют к смешиванию пластика при сортировке, из-за чего может загрязниться партия сырья.

Что такое AR. Дополненная реальность — это технология, которая позволяет добавлять виртуальные объекты к тому, что люди видят в реальности [3]. Для ее использования необходим телефон с рабочей камерой. Камера устройства фиксирует метку в реальном мире, а приложение AR добавляет к ней объекты, которые видим на экране. В результате пользователь видит на экране устройства реальность с дополнениями. Например, радугу в окне или динозавра на столе. Сначала разработчики учат систему видеть объекты, загружая в её библиотеку изображения с разных ракурсов. Это

делают для того, чтобы приложение могло понять, какой именно объект заменить или куда вставить картинку, распознавая объекты и отслеживая маркеры. AR очень проста в использовании. Её основная задача: наложить виртуальные элементы (3D-объекты, текст, изображения) на изображение реального мира, делая взаимодействие с информацией более наглядным и удобным.

В современной жизни дополненную реальность все активнее используют в разных профессиональных областях и направлениях. Она может быть и в образовании, и в медицине, и в спорте и даже в игровой индустрии.

В проекте использовали Vuforia для работы с дополненной реальностью.

Что включает в себя приложение Unity. Unity — это кроссплатформенный игровой движок, созданный компанией Unity Technologies в 2005 году [1]. Многие его ценят за свою простоту, поэтому он идеально подходит новичкам в сфере AR. Данное приложение имеет простой интерфейс, состоящий из различных окон. Одни из главных это: project, hierarchy и inspector.

Project: в этом окне отображаются все файлы, связанные с вашим проектом. Это основной способ навигации и поиска ресурсов и других файлов проекта в вашем приложении. При запуске нового проекта это окно открывается по умолчанию

Hierarchy: в этом окне отображаются все объекты в сцене, включая разные модели или камеры. Также оно позволяет управлять игровыми объектами, используемыми в сцене, и группировать их. При добавлении или удалении игровых объектов в представлении сцены они

Inspector: в этом окне отображаются свойства выбранного в данный момент одного или нескольких игровых объектов, ресурсов или компонентов. Также с помощью данного окна можно просматривать и редактировать свойства выбранных элементов, например, менять их размеры или переносить на определенную координату.

Процесс разработки

После первой активации Unity ознакомились с основными окнами и функциями. Затем было решено побольше узнать про дополненную реальность. Остановились на Vuforia Engine, который как раз специализируется на AR [2]. Дальше было решено создать прототип приложения, чтобы понять, как это все будет примерно выглядеть (рисунок 1).

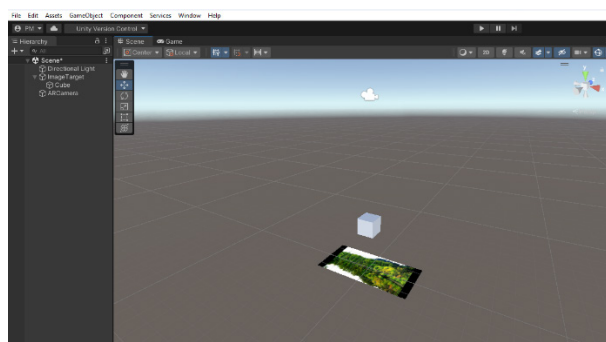


Рис. 1. Прототип приложения

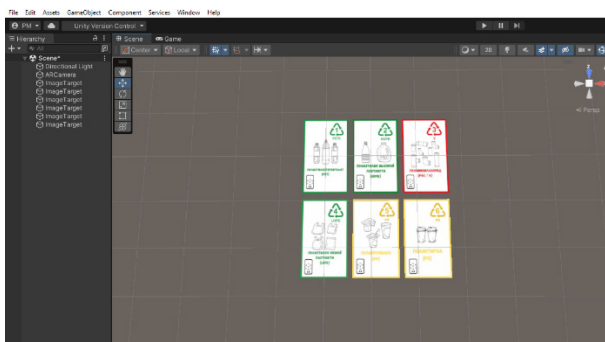


Рис. 2. Дизайн карточек

После этого решили продумать дизайн карточек пластика, которые потом будут являться метками, для дальнейшей работы дополненной реальности. Они были сделаны на графическом дизайнере (рисунок 2). После создания перенесли их в Unity. Из полученных ранее

данных про пластик приступили к созданию молекулярных строений (рисунок 3). Они создавались прямо в Unity, так как они не являлись особо детальными предметами [5]. После создания каждое строение подсоединили к соответствующей карте пластика.

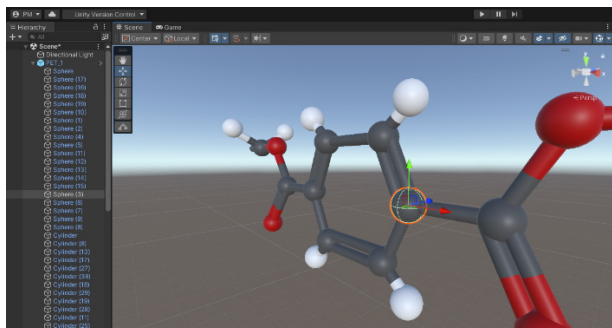


Рис. 3. Создание молекулярных строений пластик

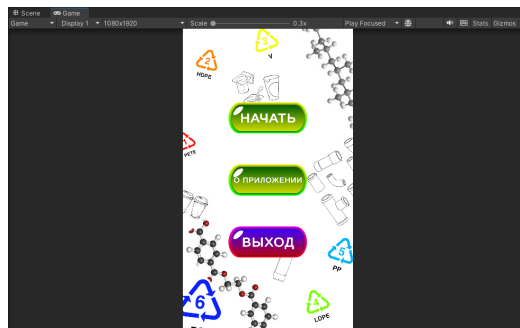


Рис. 4. Создание главного меню приложения

После проделанных действий приступили к созданию главного меню приложения (рисунок 4). Оно создавалась с помощью Canvas в самом Unity. Наше меню состоит из трех кнопок: 1) начать, 2) о приложении, 3) выход. При нажатии кнопки начать, активируется камера, с помощью которой можно увидеть молекулярную структуру пластика на карточках. При нажатии на кнопку о приложении открывается окно, которая будет содержать в себе не большую информацию по поводу приложения. При нажатии кнопки выход приложение закрывалось. Для этой кнопки написали небольшой программный код.

Принцип работы приложения. На самом деле принцип максимально прост. Пользователь берет в руки телефон, открывает приложение. Перед ним появляется главное меню. Чтобы активировать камеру, пользователь нажимает кнопку старт и наводит её на карточку.

Встроенная Vuforia анализирует изображение с камеры, находит знакомый шаблон — нашу карточку — и точно определяет её положение в пространстве. В этот момент на экране смартфона, поверх изображения реальной карточки, появляется трёхмерная модель молекулярной структуры соответствующего пластика. Модель можно рассмотреть с разных сторон, что создаёт эффект её реального присутствия на столе перед пользователем.

Заключение. В ходе проекта были разработаны карточки, которые являются небольшим справочным материалом по маркировке и ключевым свойствам пластика. Дальше было разработано приложение, которое с помощью дополненной реальности выводит молекулярное строение. С помощью этого приложения люди увидят, что одни и те же химические элементы, соединяясь по-разному, образуют новые виды пластика с другими свойствами.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Что такое Unity: Unity <https://docs.unity3d.com/Manual/index.html>
2. Библиотека движка Vuforia: <https://developer.vuforia.com/library/>
3. Что такое AR: https://ru.ruwiki.ru/wiki/Дополненная_реальность?ysclid=mlmf5wht5o925179954
4. Что такое пластик и его виды: <https://m-focus.ru/plastik-vidy-markirovka-svoystva-i-primeneniye/?ysclid=mktzy-04qw9144001699>.
5. 3D-молекулярные структуры: <https://www.chemtube3d.com/>

Интерактивное говорящее зеркало в комплекте с гребнем и шкатулкой

Мартемьянова Дарья Владимировна, учащаяся 8-го класса
ГБОУ СОШ № 7 «ОЦ» г. Новокуйбышевска (Самарская область)

Научный руководитель: Трубникова Елизавета Павловна, педагог дополнительного образования первой категории
Центр технического творчества детей «НОВАпарк» г. Новокуйбышевска (Самарская область)

Проект посвящен разработке и выводу на рынок инновационного продукта по мотивам сказки А. С. Пушкина [3] — интерактивного говорящего зеркала царевны [1], которое буквально способно ответить на вопрос: кто на свете всех милее?

Цель проекта: разработать концепцию и стратегию вывода на рынок нового интерактивного продукта, сочетающего традиционную культуру и современные технологии.

Задачи работы:

- разработка идеи и общей концепции,
- анализ рынка,
- анализ целевой аудитории,
- изготовление пробного образца с использованием лазерного станка с ЧПУ,
- проработка каналов сбыта,
- экономическое обоснование проекта,
- проработка возможностей дальнейшего развития проекта.

Методика: в ходе исследования был применен комплексный подход, включающий следующие методы: аналитический метод (анализ рынка, статистики), практический метод (создание прототипа, тестирование), исследовательский метод (изучение технологий, целевой аудитории), методы обработки данных (анализ показа-

телей). Исследование проводилось поэтапно: от анализа рынка и разработки концепции до создания рабочего прототипа и оценки экономической эффективности проекта [2].

Оборудование: Проект реализован с использованием лазерного станка с ЧПУ [4]. Лазерная резка обеспечивает высокую точность, детализацию и качество исполнения [5, 6].

Результаты:

1. В ходе работы над проектом был проведен комплексный анализ рынка сувенирной продукции в целом, и отдельного сегмента зеркал. Исследование позволило определить актуальные тренды, конкурентную среду и потенциальные возможности для разработки уникального продукта.

2. Создан работающий прототип и полностью отработана технология производства с использованием лазерного станка с ЧПУ (разработаны макеты для лазерной резки, система магнитного крепления, подобрана электроника).

3. Определены и сформулированы рыночные перспективы (выявлена целевая аудитория, проработаны каналы сбыта, рассчитана экономическая рентабельность, определены возможности масштабирования производства и потенциал развития проекта).



Рис. 1. Готовый комплект изделий

Мы разработали и предлагаем уникальный товар (рисунк 1), объединяющий русскую литературную классику, мастерство народных промыслов и современные

технологии, который может занять уникальную нишу на рынке интерактивных сувениров и предметов декора.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Рогов, А. А. Русское народное искусство: традиции и современность. — СПб.: Питер, 2020. — 196 с.
2. Лаптев, А. Ю. Основы художественного проектирования изделий. — М.: Высшая школа, 2019. — 284 с.
3. Гнедич, П. П. История искусств. Орнамент. — М.: Искусство, 2018. — 189 с.
4. Бершадский, М. В. Технология художественной обработки материалов. — М.: Академия, 2019. — 278 с.
5. Проворов, А. С., Сизых А. Г., Сорокин А. В. Применение лазеров в науке, технике и технологии. — Красноярск: Изд-во КГУ, 2017. — 84 с.
6. Технические регламенты по работе с лазерным оборудованием

Разработка обучающей компьютерной игры для детей дошкольного и школьного возраста «Эко Битва»

*Мишнев Сергей Алексеевич, учащийся 10-го класса
ГБОУ СОШ № 8 «ОЦ» г. Новокуйбышевска (Самарская область)*

Научный руководитель: Чибизов Александр Вячеславович, педагог дополнительного образования
Центр технического творчества детей «НОВАпарк» г. Новокуйбышевска (Самарская область)

Создание образовательной компьютерной игры, направленной на формирование у детей и подростков экологической культуры, бережного отношения к природе родного края и знакомство с краснокнижными видами рыб Волги через увлекательный игровой процесс и интеллектуальные сражения [1].

Задачи:

1. Изучить интересы целевой аудитории для привлечения потребителей к проблеме экологии водоемов Самарской области
2. Спроектировать компьютерную игру с использованием современных подходов (Предметная область, GDD и UML диаграммы)
3. Произвести полный цикл разработки компьютерной игры (разработка, тестирование)
4. Провести занятие, посвященное проблеме экологии водоемов с использованием проекта, и собрать статистику вовлеченности детей в проблему

Изучение интереса целевой аудитории и разработка конечного продукта. Перед началом цикла проектирования и самой разработки было решено изучить интересы целевой аудитории проекта — детей дошкольного и школьного возраста.

Для изучения спроса на данный проект был проведен опрос среди детей-учащихся в ЦТТД «НОВАпарк» в возрасте от 6 до 13 лет.

На основании полученных результатов видно, что в основном респонденты в возрасте от 6 до 13 лет только слышали о проблемах экологии водоемов (45.2 %), но никогда ранее всерьез не задумывались о них. Были и те, кто крайне слабо осведомлен о проблемах

(22.6 %) и те, кто ничего не слышал о проблемах речной экологии.

Сбор и обработка идей. В ходе сбора и продумывания идей было решено создать компьютерную игру в жанре сражения с видом сбоку. Игра должна представлять из себя некоторого рода интеллектуальное, но без демонстрации прямого насилия и жестокости — для победы в игре игроку необходимо ответить на вопросы экологической направленности разной сложности.

Проектирование компьютерной игры. Сперва для проекта «Эко битва» была определена предметная область проекта и составлена соответствующая диаграмма.

Далее, что характерно для разработки игр, был составлен GDD (от англ. Game Design Document — дизайн-документ игры). В нем были обозначены: базовая информация об игре, ключевые характеристики игры, механики, игровые персонажи, локации, а также небольшой сюжет.

И наконец, перед этапом разработки были составлены UML-диаграммы, показывающие, как проект должен быть реализован технически. Из всех существующих типов диаграмм для составления были выбраны всего два типа: диаграммы классов и диаграммы состояний.

Диаграммы классов позволили описать сущности предметной области в виде классов объектно-ориентированного программирования, а взаимосвязи между сущностями предметной области позволили определить методы классов, с помощью которых они будут взаимодействовать друг с другом [3].

На рисунке 1 приведена диаграмма классов для модуля «Предметы».

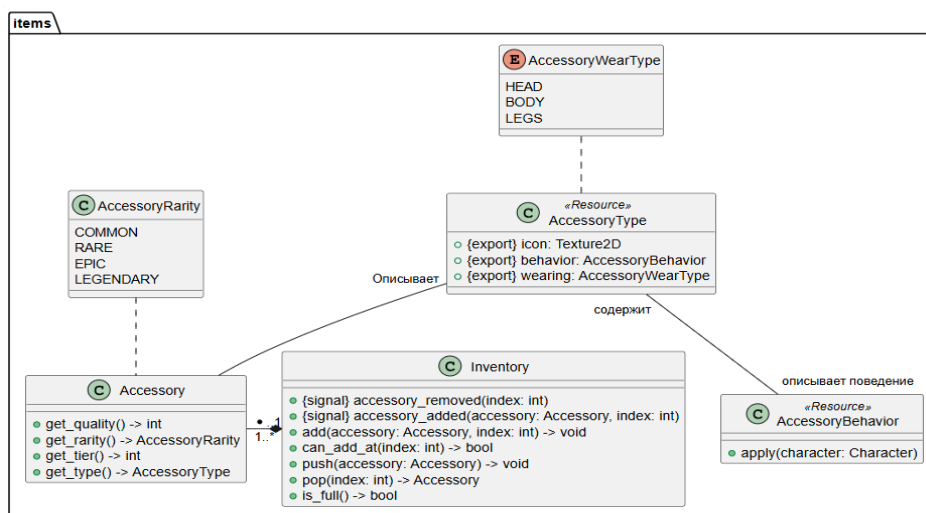


Рис. 1. Диаграмма классов игровых предметов

В игре присутствуют достаточно сложные процессы (например, переход между экранами игры, управление логикой раунда и сражения персонажей на арене). Данные процессы были описаны с помощью диаграмм состояний, которые наглядно показали, как будет работать сложная логика игры.

Разработка компьютерной игры. Этап разработки компьютерной игры начался с определения иерархии папок игры, а также загрузки заранее утвержденных сторонних ресурсов для игры в Godot Engine.

Затем, исходя из UML-диаграммы классов, были написаны классы внутри скриптов на языке программирования GDScript. После написания классов для каждого из них была написана логика.

Заключительным этапом стала разработка пользовательского интерфейса (далее UI) с использованием узлов типа «Control» и сборка всех компонентов игры воедино (рисунок 2, 3) [4].

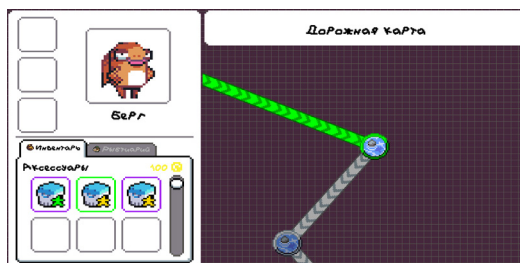


Рис. 2. Реализация меню выбора уровня



Рис. 3. Реализация экрана с задаваемым игроку вопросом

Тестирование компьютерной игры. Для тестирования игры было решено использовать два подхода: ручное тестирование небольших сцен и ручное тестирование конечной бета-версии игры среди приглашенных участников.

Ручное тестирование небольших сцен происходило каждый раз после написания сложной логики или слож-

ных UI компонентов. Благодаря такому подходу можно тестировать не всю игру целиком, а лишь небольшую часть.

Тестирование с привлечением участников производилось после релиза игры среди учащихся ЦТТД «НОВАпарк» в рамках тематического занятия.

Вывод. В результате работы над проектом был про-изведен полный цикл проектирования, разработки и тестирования. Действительно, разработанная ком-

пьютерная игра смогла привлечь целевую аудиторию к проблемам экологии водоемов и сохранности редких видов рыб [2].

ЛИТЕРАТУРА:

1. Рыбы в красной книге Самарской области (2-е издание): семейство карповые и лососеобразные [Электронный ресурс]. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ryby-v-krasnoy-knige-samarskoj-oblasti-2-e-izdanie-semeystvo-karpovye-i-lososeobraznye/viewer> (Дата обращения: 10.11.2025)
2. Рыбы в красной книге Самарской области (2-е издание): отряды осетрообразные и скорпенообразные [Электронный ресурс]. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ryby-v-krasnoy-knige-samarskoj-oblasti-2-e-izdanie-semeystvo-karpovye-i-lososeobraznye/viewer> (Дата обращения: 10.11.2025)
3. Предметная область и ее модели [Электронный ресурс]. — URL: <https://intuit.ru/studies/courses/1095/191/lecture/4969> (Дата обращения: 17.11.2025)
4. Узлы и сцены [Электронный ресурс]. — URL: https://docs.godotengine.org/ru/4.x/getting_started/step_by_step/nodes_and_scenes.html (Дата обращения: 22.12.2025)

Получение лимонена из цитрусовой кожуры и его применение в качестве растворителя полистирола

Морозова Юлия Владимировна, учащаяся 10-го класса
ГБОУ СОШ № 8 «ОЦ» г. Новокуйбышевска (Самарская область)

Научный руководитель: Ложкина Анна Владимировна, методист, педагог дополнительного образования
Центр технического творчества детей «НОВАпарк» г. Новокуйбышевска (Самарская область)

Работа посвящена поиску эффективного метода извлечения лимонена из отходов цитрусовых (апельсиновой, мандариновой, грейпфрутовой кожуры) и исследованию его способности растворять полистирол. В ходе экспериментов апробированы методы вываривания, кустарной перегонки и паровой дистилляции. Доказано, что оптимальным для лабораторных условий является метод паровой дистилляции с предварительным измельчением сырья, позволяющий достичь выхода продукта до 4,2 % от массы кожуры. Экспериментально подтверждено, что полученный лимонен селективно и эффективно растворяет различные виды полистирола (вспененный и листовый), что открывает перспективы для его использования в технологиях переработки пластиковых отходов.

Ключевые слова: лимонен, цитрусовая кожура, паровая дистилляция, полистирол, растворитель, переработка отходов.

Введение. Актуальность работы обусловлена двумя факторами: необходимостью снижения объема пищевых отходов (цитрусовой кожуры) и поиском экологичных методов утилизации трудно перерабатываемых пластиков, в частности полистирола (ПС). Проблема исследования: несмотря на богатые природные ресурсы России, собственное производство лимонена отсутствует [1]. Лимонен — основной компонент эфирного масла цитрусовых — является неполярным биоразлагаемым растворителем. **Гипотеза исследования:** лимонен, извлеченный из отходов цитрусовой кожуры, может быть использован в качестве селективного биоразлагаемого растворителя для эффективного выделения полистирола из смешанных пластиковых отходов [2].

Цель работы: разработать доступный и воспроизводимый технологический процесс получения лимонена из цитрусовых отходов и проверить его эффективность как растворителя полистирола. **Объект исследования:**

отходы переработки цитрусовых культур (цитрусовая кожура) и содержащиеся в них эфирные масла. **Предмет исследования:** процесс получения лимонена из цитрусовой кожуры и исследование его эффективности в качестве растворителя для различных видов пластиков.

Материалы и методы исследования

В качестве сырья использовалась кожура апельсинов, мандаринов и грейпфрута (отходы отдела свежесжатых соков). Основные методы получения лимонена, апробированные в работе [3]:

1. **Вываривание:** Измельченная цедра кипятилась в воде с последующим охлаждением и анализом верхнего слоя.
2. **Кустарная перегонка:** Импровизированная установка из кастрюли, тарелок и льда.
3. **Паровая дистилляция (лабораторная):** Проведена на установке с колбой, насадкой Вюрца и холодильником (рисунок 1).

Изучалось влияние степени измельчения сырья (нож/блендер) и масштабирования (кастрюля-скороварка). Качественное определение лимонена проводилось с помощью реакции с 2 % раствором перманганата калия (обесцвечивание и появление коричневой окраски). Рас-

творяющую способность проверяли на различных типах ПС-отходов (упаковочный пенопласт, лотки из вспененного и листового полистирола), а также на смеси пластиков (ПЭТ, ПНД, ПС).



Рис. 1. Дистилляционная установка для перегонки лимонена



Рис. 2. Замер высота столба жидкости в пробирке над уровнем воды

Результаты и обсуждение

1. Оценка методов получения лимонена. Начальные методы (вываривание, кустарная перегонка) показали крайне низкую эффективность — выход продукта составил менее 0,1 %, его наличие фиксировалось лишь качественными реакциями. Паровая дистилляция подтвердила свою состоятельность. Серия экспериментов позволила определить оптимальные параметры:

— Максимальная эффективность достигается при измельчении сырья блендером (разрушение клеточных стенок увеличивает выход).

— Оптимальное соотношение сырья и воды в перегонном кубе — 1:2,5. При загрузке в колбу объемом 1 л количество смеси не должно превышать 0,5 л для предотвращения вспенивания и захлестывания.

— Использование сырья с минимальным содержанием белой пористой части (альбедо), например, цедра мандарина или тонко срезанная цедра апельсина, значительно повышает концентрацию лимонена в дистилляте.

— Масштабирование процесса в герметичной кастрюле (скороварке) подтвердило возможность переработки больших объемов отходов (таблица 1. Эффективность методов паровой дистилляции).

Таблица 1. Эффективность методов паровой дистилляции

Метод (сырье)	Масса сырья, г	Получено лимонена, мл	Выход, % от массы сырья
Дистилляция (апельсин, нарезка)	100–150	2–3	~1–2 %
Дистилляция (мандарин+апельсин, блендер)	250	~7	~2,0–2,5 %
Масштабирование (скороварка, смесь)	400	8–10	~2,0–2,5 %
Дистилляция (грейпфрут + мандарин, блендер)	189	7–8	3,7–4,2 %

Наилучший результат (выход до 4,2 %) достигнут при использовании смеси кожуры грейпфрута и мандарина, тщательно измельченных блендером (рисунок 2).

ГК «СОЮЗСНАБ» в 2025 г. разработала технологию промышленного получения D-лимонена, аналогичную рассмотренной, используя как сырье концентраты эфирных масел.

2. Растворение полистирола. Добавление 1 мл полученного лимонена к 1 г различных образцов пластика показало:

— Вспененный полистирол (пенопласт) растворился за несколько секунд с шипением и значительным уменьшением объема.

— Окрашенный вспененный полистирол растворился также быстро.

— Листовой полистирол растворялся медленнее (за час), становясь липким и мутным, и полностью перешел в гелеобразное состояние за сутки.

— В эксперименте со смесью пластиков (ПЭТ-бутылка, ПНД-крышка, ПС-лоток) лимонен избирательно растворил только частицы полистирола, не оказав видимого воздействия на другие полимеры (рисунок 3).



Рис. 3. Смесь фрагментов белого и черного вспененного полистирола, голубого полиэтилена и прозрачного полиэтилентерефталата

Результат действия лимонена на смесь пластиков: фрагменты ПЭТ и ПНД остались неизменными, в то время как полистирол перешел в раствор.

3. Уменьшение объема полистирола. Для проверки кратности уменьшения объема я взяла образцы по 2г объемом от 100 до 150 мл. На каждый из образцов (белый, желтый и оранжевый) было накапано по 2,5 мл (2г) полученного лимонена. Образцы находились в закрытых стаканах для предотвращения испарения растворителя. Наблюдения спустя час и спустя сутки: белый пенополистирол растворился практически полностью. На дне ста-

кана наблюдался вязкий прозрачный остаток (раствор полистирола в лимонене). Визуально нерастворенных фрагментов не обнаружено. Желтый и оранжевый пенополистирол также значительно уменьшился в объеме, но процесс растворения шел медленнее. Образец потерял первоначальную форму, стал гелеобразным. **Вспененный полистирол при растворении лимоненом уменьшается в объеме в 7–12 раз, что позволит сокращать транспортные затраты при перемещении отходов полистирола на переработку при растворении отходов лимоненом (рисунок 4).**



Рис. 4. Сравнение результата: через час и через сутки

Образцы сохранили цвет, при выемке из стаканов имели пластичность, после высушивания в вентиляционном шкафу становились твердыми, держали форму.

Выводы

1. Подтверждена возможность получения лимонена из цитрусовых отходов в лабораторных условиях. Наиболее эффективным и воспроизводимым методом является паровая дистилляция предварительно измельченного сырья.

2. Оптимизированы параметры процесса: соотношение сырья и воды, степень загрузки колбы, способ подготовки сырья. Достигнут выход лимонена до 4,2 % от массы сухой кожуры.

3. Экспериментально доказано, что лимонен, полученный из вторичного сырья, является высокоэффективным селективным растворителем для всех испытанных видов полистирола. Он позволяет отделять ПС от других распространенных пластиков, значительно уменьшая его объем.

4. Предложенная технология имеет практическую значимость: она позволяет решить две экологические задачи одновременно — утилизировать пищевые отходы (цитрусовую кожуру) и подготовить трудно перерабатываемые отходы полистирола к рециклингу, минимизируя затраты на их транспортировку за счет первичного растворения.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Эфиромасличная отрасль в СССР и России: история упадка (06.10.2025) // Aromashka. URL: <https://www.aromashka.ru/otrasl-kotoruyu-my-poteryali>
2. Растворение полистирола в эфирных маслах (стр.3–5). // Богданов Н. А., Ложкина А. В. Юный ученый. Международный научный журнал № 10.1 (95.1) / 2025 г.
3. ГК «СОЮЗНАБ» разработала технологию промышленного получения D-лимонена (04.02.2026) URL: <https://sdelanounas.ru/blogs/173820/>

Разработка портативного устройства комплексной защиты от утечки информации «Коробка тишины»

Немов Роман Дмитриевич, учащийся 10-го класса
ГБОУ СОШ № 8 «ОЦ» г. Новокуйбышевска (Самарская область)

Научный руководитель: Спиридонов Алексей Андреевич, педагог дополнительного образования первой категории
Центр технического творчества детей «НОВАпарк» г. Новокуйбышевска (Самарская область)

В статье рассматривается проблема несанкционированной активации микрофонов в современных гаджетах. Представлена разработка портативного защитного устройства «Коробка тишины», сочетающего принцип клетки Фарадея для электромагнитного экранирования и генерацию ультразвуковых помех для подавления работы микрофонов. Приведены результаты экспериментов по выбору экранирующего материала, программированию микроконтроллера и сборке действующего устройства.

Ключевые слова: приватность, клетка Фарадея, электромагнитное экранирование, ультразвук, генератор шума, прослушивание, Arduino, защита информации.

В современном цифровом мире одной из наиболее коварных и незаметных угроз является возможность дистанционной активации микрофонов на смартфонах, ноутбуках, планшетах и даже «умных» телевизорах [1]. Злоумышленники могут использовать вредоносное программное обеспечение (трояны) для удалённого контроля над устройством. Микрофон активируется без физического доступа к гаджету, при этом часто отсутствуют визуальные признаки активности: значок микрофона не отображается, световой индикатор не горит. Таким образом, устройство превращается в скрытый «жучок», оставаясь обычным повседневным предметом. Конфиденциальность частных бесед, коммерческих переговоров, финансовых сделок оказывается под угрозой.

Существующие методы защиты имеют ограничения: программные решения создают ложное чувство безопасности и уязвимы для низкоуровневых атак; глушители широкого диапазона эффективны, но незаконны в большинстве стран; экранированные сумки и чехлы не обеспечивают акустической защиты.

Цель работы — разработать и протестировать универсальное портативное устройство, сочетающее звукоизоляцию и электромагнитное экранирование на основе принципа клетки Фарадея, для комплексной защиты от утечки данных по аудиоканалам и беспроводным каналам передачи данных.

Теоретическая часть. Угрозы приватности и методы защиты

Несанкционированная активация микрофонов возможна через скрытую установку шпионского ПО. Реализация угрозы происходит без физического доступа, а последствия включают утечку личной, коммерческой и политической информации. Традиционные антивирусы не всегда обнаруживают такие угрозы, а программные блокировки микрофона на уровне ОС могут быть обойдены.

В работе использованы два complementary метода защиты:

— Электромагнитное экранирование — блокировка сигналов Wi-Fi, Bluetooth, сотовой связи, через которые потенциально может передаваться аудиопоток.

— Акустическая маскировка — подавление работы самого микрофона с помощью ультразвуковых помех.

Принцип работы клетки Фарадея:

Клетка Фарадея — конструкция из проводящего материала, блокирующая внешние электрические поля и электромагнитные волны. Механизм действия основан на двух явлениях:

1. Электростатическая защита: внешнее электрическое поле вызывает перемещение свободных зарядов на поверхности экрана, создавая внутреннее поле, компенсирующее внешнее.

2. Защита от электромагнитных волн: переменное поле индуцирует токи на поверхности проводника, которые генерируют вторичное поле, компенсирующее первичное внутри объёма.

Ключевой параметр для сетчатой клетки — размер ячейки. Он должен быть существенно меньше длины волны излучения. Для сигналов Wi-Fi (2,4 ГГц, длина волны ~12,5 см) оптимальный размер ячейки составляет 5–10 мм. Для сотовой связи (900 МГц, длина волны ~33 см) допустима более крупная сетка, но для универсальности устройства выбрана мелкая медная сетка.

Для гарантированного подавления всех указанных диапазонов необходима клетка Фарадея с размером ячейки не более 5–10 мм.

Практическая часть

Эксперимент по замене сетки Фарадея на графитовый спрей

На начальном этапе была предпринята попытка заменить медную сетку на графитовый спрей. Из картона была сконструирована коробка, на которую нанесён графитовый спрей. По задумке, графит должен был блокировать электромагнитные волны благодаря своей электропроводности. Однако эксперимент оказался неудачным: графитовое покрытие не обеспечило требуемого уровня экранирования. Вероятная причина — недостаточная проводимость и неоднородность покрытия. В окончательной конструкции использована медная сетка с ячейкой 5 мм.

Для генерации акустических помех был выбран микроконтроллер Arduino Nano [2]. Программирование

осуществлялось в среде Arduino IDE (версия 2.x). Алгоритм работы:

- Генерация трёх независимых ультразвуковых сигналов с разными частотами в диапазоне 20–25 кГц (за пределами слышимости человека, но эффективно подавляющих работу микрофонов).

- Сигналы подаются на усилитель РАМ8403, а затем на пьезоизлучатели.

- Регулировка интенсивности помех осуществляется потенциометром.

Ключевые фрагменты кода включают настройку таймеров для генерации меандра на заданных частотах и управление ШИМ-выходами. Прошивка загружена через USB-порт [3].

Пайка и сборка электрической схемы

Рабочее место подготовлено с учётом норм безопасности (паяльник настроен на 320°C). Использованы следующие компоненты:

- Arduino Nano (микроконтроллер)
- РАМ8403 (усилитель звука)
- Ультразвуковые пьезоизлучатели (2 шт.)
- Потенциометр (регулировка громкости помех)
- Фильтрующие конденсаторы
- Универсальная макетная плата
- Соединительные провода, разъёмы

К ключевым выводам Arduino Nano и РАМ8403 припаяны провода. На макетной плате собрана силовая часть с фильтрующими конденсаторами для стабилизации питания. К усилителю подключены ультразвуковые излучатели с соблюдением полярности. После пайки все соединения проверены мультиметром в режиме «прозвонки» для исключения коротких замыканий и обрывов. Плата очищена от остатков флюса спиртовым раствором.

Внутренние части корпуса и его крышки покрыты сплошным слоем медной сетки с ячейкой 5 мм, образующим клетку Фарадея. Особое внимание уделено герметичности экрана — перекрытию стыков и изоляции от внешних сигналов. Электронный блок (макетная плата с микроконтроллером, усилителем и пассивными ком-

понентами) закреплён на внутренней стороне корпуса с помощью пластиковых стоек. Такое расположение обеспечивает равномерное распространение ультразвука внутри защищаемого объёма и не занимает полезное пространство. Питание осуществляется от внешнего power bank (5 В) через USB-кабель.

Проведена комплексная проверка функциональности:

- Электромагнитное экранирование проверено путём помещения работающего смартфона внутрь устройства — сигнал сотовой связи и Wi-Fi полностью блокируются.

- Акустическая маскировка проверена с помощью приложения-анализатора спектра: на частотах 20–25 кГц зафиксировано устойчивое излучение, работа микрофона смартфона, помещённого внутрь, при попытке записи даёт только шум.

В ходе выполнения работы были успешно решены следующие задачи:

1. Изучен принцип работы клетки Фарадея, определены требования к размеру ячейки для подавления сигналов Wi-Fi, Bluetooth и сотовой связи (не более 5–10 мм).

2. Проведён анализ рабочих частот современных гаджетов, обоснован выбор двух комплементарных методов защиты — электромагнитного экранирования и ультразвуковой акустической маскировки.

3. Разработано и загружено в микроконтроллер программное обеспечение, генерирующее три независимых ультразвуковых сигнала для эффективного подавления микрофонов.

4. Спроектирован и собран действующий прототип «Коробки тишины», объединяющий медную сетку Фарадея и ультразвуковой генератор на базе Arduino Nano и усилителя РАМ8403.

Практическая значимость работы заключается в создании доступного, законного и эффективного портативного устройства для защиты конфиденциальных переговоров от утечки по акустическим и электромагнитным каналам.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Федоров Н. Д. Защита информации в телекоммуникационных системах. — М.: Горячая линия — Телеком, 2020. — 324 с.
2. Гензель С. В. Электромагнитная совместимость и экранирование. Теория и практика. — СПб.: Наука и Техника, 2021. — 256 с.
3. Михеев А. А. Arduino. От азов программирования до создания практических устройств. — СПб.: БХВ-Петербург, 2022. — 400 с.

Изготовление изделия для организации пространства рабочего стола

Никипелов Дмитрий Игоревич, учащийся 9-го класса
ГБОУ СОШ № 3 г. Новокуйбышевска (Самарская область)

Научный руководитель: Склез Оксана Сергеевна, педагог дополнительного образования первой категории, заведующий структурным подразделением;

Научный руководитель: Спиридонов Алексей Андреевич, педагог дополнительного образования первой категории
Центр технического творчества детей «НОВАпарк» г. Новокуйбышевска (Самарская область)

Автор поставил перед собой цель разработки и создания конструкции органайзера с элементами быстрой зарядки для смарт-часов и антистресс-устройством для глаз. По мнению автора, эта тема несет для него пользу: в рамках работы над проектом он сможет приобрести навыки работы с измерительными и столярными инструментами, научится работать с высокотехнологичным оборудованием, а также проводить монтаж электронных компонентов в изделие.

Ключевые слова: органайзер, дерево, деревообработка.

Введение. Органайзер — это не просто аксессуар, а многофункциональный элемент, который должен быть всегда под рукой и выполнять все ваши требования [1]. Он помогает организовать письменные принадлежности в одном месте. В детской комнате такая подставка становится важной частью учебного пространства, в офисе подчеркивает аккуратность и стиль сотрудника, а в школе и на работе удобно хранит все необходимые инструменты для письма [2]. Органайзеры способствуют экономии свободного пространства на столе [3].

Актуальность создания деревянного органайзера ручной работы с зарядкой для часов (и других гаджетов) в 2026 году очень высока [4]. Это продукт, идеально попадающий в несколько ключевых трендов.

1. Тренд на осознанность и организацию пространства.
2. Гипертрофированный тренд на «аналоговые» вещи и тактильность.
3. Тренд на интеграцию технологий в быт.
4. Тренд на персонализацию и премиальность.

Цель создать максимально функциональный и универсальный органайзер, который будет соответствовать разнообразным повседневным потребностям пользователей.

Объект: создание органайзера, способного удерживать различные канцтовары и модуль для зарядки часов.

Предмет: функциональные особенности органайзера заключаются в легком доступе к предметам, наличию встроенных отсеков и карманов и стабильности конструкции.

Гипотеза: изготовленное изделие будет достаточно функциональным и универсальным для того, чтобы

удовлетворять повседневные запросы по организации пространства рабочего стола, а по некоторым параметрам превосходить промышленные образцы.

Основные **задачи** проекта по изготовлению органайзера под канцелярские принадлежности:

Анализ потребностей пользователей. Провести исследование для определения предпочтений целевой аудитории (офисные работники, школьники, педагоги). Выявить основные канцелярские принадлежности, которые пользователи планируют хранить в органайзере.

Разработка дизайна. Создать эскиз и 3D-модель органайзера с учетом эргономики, эстетики и удобства использования.

Выбор материалов. Изучить и выбрать лучшие материалы для изготовления, учитывая их прочность, устойчивость к износу, стоимость и экологичность.

Планирование производства. Разработать технологическую карту изготовления органайзера. Определить необходимое оборудование и инструменты для производства.

Рефлексия

Первым этапом при разработке изделия необходимо построить эскиз, отражающий основные элементы конструкции. На рисунке 1 (а) представлен эскиз будущего изделия, отражающий основные элементы конструкции. После создания эскиза для точного представления о форме, размерах и конструкции органайзера и стандартизации процесса производства был создан подробный чертеж будущего изделия с нанесением всех размеров (рисунок 1 (б)). Для более полного формирования вида будущей конструкции была создана 3D-модель изделия (рисунок 2).

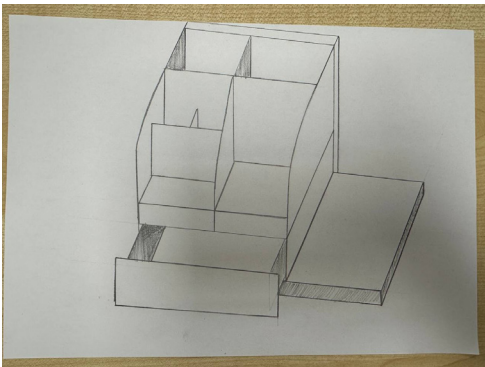


Рис. 1(а). Эскиз изделия

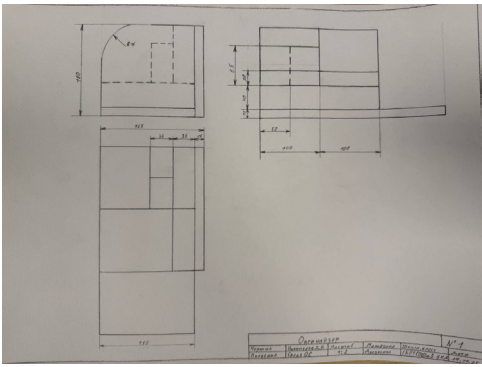


Рис. 1(б). Чертеж изделия



Рис. 2. 3D-модель изделия

Таблица 1. Требования к изделию из дерева

Название изделия	Организер
Функциональное назначение	Хранение мелких канцелярских принадлежностей
Пользователь	Без ограничения по возрасту
Единичное или массовое производство	Единичное
Требования к материалам	Натуральные экологически чистые материалы
Метод изготовления	Ручная деревообработка
Внешний вид, стиль	Эстетичный. Стиль-софт
Требования с точки зрения безопасности использования	Соответствует требованиям безопасности
Экологические требования	При эксплуатации не наносит вред окружающей среде и человеку

Таблица 2. Дизайн-спецификация

№ п/п	Название	Кол-во	Материал
1	Основание	1	Фанера 15 мм
2	Задняя стенка	1	Фанера 15 мм
3	Перегородки	7	Фанера 6 мм
4	Ящик выдвижной	1	Фанера 3 мм
5	Кронштейн	1	Погонаж (диаметр 22 мм)
6	Деталь с радиусным скруглением	3	Фанера 6 мм



Рис. 3. Фото готового изделия

Таблица 3. Технологическая карта

№ п/п	Этапы выполнения	Оборудование/ инструменты
1	Разметка основных элементов органайзера	Линейка, карандаш, стерка
2	Выпиливание основных элементов органайзера	Лобзик по дереву, фанера
3	Шлифование основных элементов органайзера	Шлифовальная бумага, напильник
4	Сборка органайзера	Клей столярный ПВА, саморезы
1	Разметка выдвижного элемента органайзера	Линейка, карандаш
2	Выпиливание выдвижного элемента органайзера	Ножовка, лобзик по дереву, полотно
3	Шлифование элементов органайзера	Шлифовальная бумага, надфиль
4	Сборка выдвижного элемента органайзера	Клей, мебельный
1	Сверление глухого отверстия, выборка на погонаже	Дрель, сверло
2	Установка кабеля зарядки для Смарт -часов	Кабель
1	Шлифовка, обеспыливание, покрытие ЛКМ	Масло, воск, кисть, ветошь
2	Установка рамки-антистресс	Рамка-антистресс

Выводы. Результатом проделанной работы стал деревянный органайзер с встроенной зарядкой для часов и антистресс элементом. В ходе реализации проекта были получены навыки изготовления выдвижных элементов и монтажа электронных компонентов в деревянную конструкцию.

Задачи выполнены полностью. Внешний вид может гармонизировать с любым интерьером.

Готовое изделие отвечает следующим требованиям:

- органайзер соответствует размерам, эскизу;
 - все соединения выполнены качественно, в соответствии с технологией;
 - последовательность изготовления соблюдена;
 - изделие аккуратное;
 - производит благоприятное впечатление.
- Цель по разработке и изготовлению органайзера достигнута.

ЛИТЕРАТУРА:

1. URL: <https://ru.wikipedia.org> Персональный органайзер. (дата доступа 05.12.2017)
2. Морозова Т. Органайзер — что такое, виды, назначение, применение URL: <fb.ru/article/267897/organayzer-ch-to-takoe-vidyi-naznachenie-primenenie> (дата доступа 25.11.2017).
3. URL: <http://www.publiclibrary.ru/readers/kaleidoskop/goods-organizer.htm> (дата доступа 15.11.2017)
4. Шишкин Д. А. Индивидуальный авторский органайзер как профессиональный информационный инструмент современного специалиста // Секретарское дело, 2007. — № 3. — с. 15–19.

— Мочеиспускательная система: Демонстрирует компоненты мочевыделительной системы, включающие почки, мочеточники, мочевой пузырь и мочеиспускательный канал.

— Дыхательная система: Моделирует дыхательную систему человека, включает в себя: гортань, трахею, бронхи.

— Пищеварительная система: Здесь отображены важные элементы желудочно-кишечного тракта, такие как: желудок, поджелудочная железа, толстый кишечник, тонкий кишечник, и аппендикс, а также органы пищеварительной системы: печень, глотка [4].

Каждая деталь модульного анатомического пазла выполнена таким образом, чтобы она соответствовала расположению и форме настоящего человеческого органа. Все элементы пазла подписаны, а слои окрашены каждый в свой цвет. Такая форма представления значительно облегчает понимание сложных структур и взаимосвязей, делая обучение интересным и доступным для ребят младшего возраста.

Также была разработана интерактивная рабочая тетрадь с веселыми заданиями для ребят: ребусы, загадки, лабиринт, раскраски для закрепления материала (рисунк 3, 4).

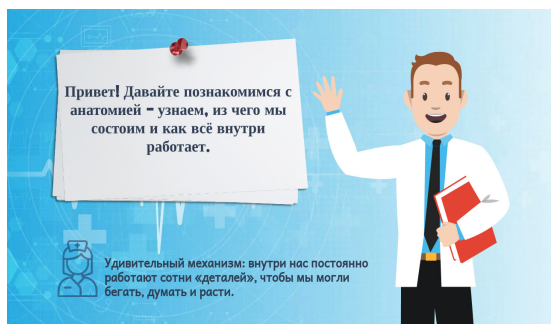


Рис. 3. Страница рабочей тетради



Рис. 4. Страница рабочей тетради

Такое дополнение позволяет использовать пособие на уроках в школе или в кружках дополнительного образования.

Проведенная серия тестирований с участием детей разных возрастных групп (рисунок 5, 6) наглядно продемонстрировала высокую эффективность разработанного пособия. Дети с большим интересом и энтузиазмом включались в процесс сборки пазла, при этом непринужденно запоминая расположение органов и основные

анатомические термины [5]. Педагоги, наблюдавшие за процессом, отметили повышение мотивации к изучению человеческого тела среди участников эксперимента. Благодаря модульной структуре обучение становится поэтапным и адаптируется в зависимости от уровня подготовки учащихся, что повышает эффективность усвоения материала. Этот проект способствует повышению качества образования и может стать ценным дополнением к традиционным методам обучения.



Рис. 5 Тестирование пособия (Группа 5–6 лет)



Рис. 6 Тестирование пособия (Группа 9–10 лет)

ЛИТЕРАТУРА:

1. Ващенко Л. А. Анатомия человека / Л. А. Ващенко. — М.: Медицинское информационное агентство, 2015. — 456 с
2. Гольдберг И. А. Анатомия человека: учебник / И. А. Гольдберг, В. В. Гусев. — СПб.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. — 512 с.

3. Национальный учебник по анатомии человека / под ред. А. П. Григорьева. — М.: Медицина, 2019. — 600 с.
4. Михайлов В. И. Основы анатомии и физиологии человека/ В. И. Михайлов. — М.: Лань, 2020. — 300 с.
5. Бусыгин В. А. Анатомия для начинающих / В. А. Бусыгин. — М.: Академический проект, 2017. — 240 с.

Разработка краеведческой настольной игры «Мой город» с использованием лазерных технологий

Чернухина Ника Николаевна, учащаяся 10-го класса
ГБОУ СОШ № 8 «ОЦ» г. Новокуйбышевска (Самарская область)

Научный руководитель: Трубникова Елизавета Павловна, педагог дополнительного образования первой категории

Центр технического творчества детей «НОВАпарк» г. Новокуйбышевска (Самарская область)

В данной статье представлены результаты работы над проектом по созданию настольной краеведческой игры для города Новокуйбышевска, разработанной на основе популярной игровой механики «Монополии».

В эпоху глобализации, когда границы между странами становятся всё более условными, а информация о мировых столицах и культурах доступна каждому, особенно остро встает вопрос сохранения локальной идентичности и культурного наследия [1]. Зачастую, молодежь, выросшая в эпоху цифровых гаджетов, лучше ориентируется в географии далёких стран, чем в истории и достопримечательностях родного города.

Я поставила себе цель: разработать, протестировать и подготовить к тиражному производству полный комплект дизайн-макетов краеведческой настольной игры «Мой город: Новокуйбышевск», представляющей собой законченный, коммерчески привлекательный и методически ценный продукт, синтезирующий образовательную, культурную и развлекательную функции.

Основная идея проекта заключается в адаптации классической игровой механики под краеведческую тематику [2]. А актуальность данной разработки заключается в том, что существующие школьные программы по

краеведению часто носят теоретический и отстраненный характер. Проект восполняет дефицит практико-ориентированных, игровых педагогических инструментов, способных сделать знание о малой родине лично значимым, позволяя преодолеть разрыв между классическим краеведением и цифровым поколением, предложив жителям и гостям города увлекательный, соревновательный и глубоко персонализированный способ изучения истории и культуры города [3].

Данный проект представляет собой не просто локализацию классической игры, а принципиально новую игровую модель, основанную на современных настольных трендах [4]. «Мой город: Новокуйбышевск» — это первая краеведческая настольная игра, где ты не скупаешь город, а завоевываешь влияние. Это быстрая, динамичная стратегия, в которой нет долгих аукционов, а есть яркая борьба за звание главного знатока и стратега Новокуйбышевска. Каждый ход здесь наполнен особым смыслом: игроки не просто соревнуются, а погружаются



Рис. 1. Игровое поле



Рис. 2. Карточки персонажей

в увлекательное путешествие по знаковым местам города, где каждый уголок хранит свою историю.

Детально продуманы и проработаны все компоненты игры. С использованием лазерного станка изготовлено картонное игровое поле (рисунок 1). Разработаны дизайн-макеты всех карточек персонажей, каждый со своей уникальной миссией в игре (рисунок 2). Создана

коллекция карточек локаций с обработанными с помощью нейросетей фотографиями достопримечательностей города (рисунок 3). Продуманы и сделаны карточки задания (рисунок 4), внутриигровая валюта (рисунок 5), сформулированы и оформлены правила игры (рисунок 6). А также изготовлены на 3D-принтере игровые фишки (рисунок 7).

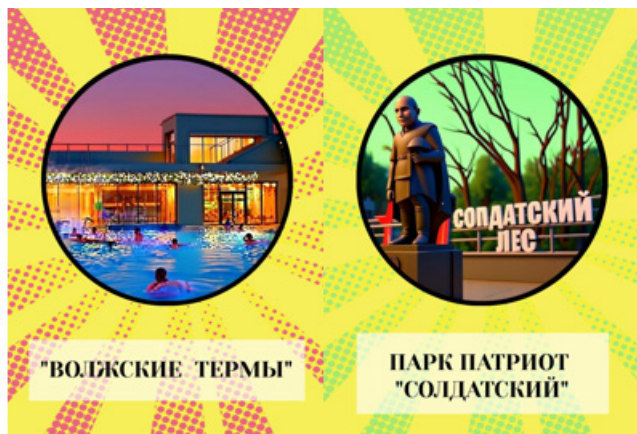


Рис. 3. Карточки локаций

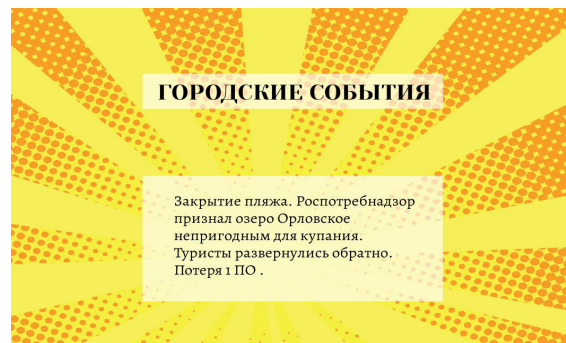


Рис. 4. Карточки-задания



Рис. 5. Внутриигровая валюта



Рис. 6. Правила игры

В результате был получен уникальный образовательный продукт (рисунок 8), который позволяет познакомиться с историей, культурой и достопримечательностями Новокуйбышевска в увлекательной интерактивной

форме, объединяя в себе развлекательный потенциал и образовательную ценность, делая процесс познания города увлекательным и доступным для игроков разных возрастов и интересов.



Рис. 7. Игровые фишки



Рис. 8. Настольная игра «Мой город Новокуйбышевск»

А комплексный анализ рынка демонстрирует не только культурную, но и коммерческую жизнеспособность продукта в ценовом сегменте 2000 — 2300 рублей.

Проект доказывает, что краеведение может быть динамичным, увлекательным и социально значимым, превращая изучение родного города в захватывающее стратегическое соревнование.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Хугаев, А. Т. Настольные игры как инструмент формирования soft skills и предметных компетенций у подростков // Молодой ученый. — 2020. — № 21 (311). — с. 611–613.
2. Выготский, Л. С. Игра и ее роль в психическом развитии ребенка // Вопросы психологии. — 1966. — № 6.
3. Никитин, А. А. Как придумать идею, если вы не Остин Клеон. Геймдизайн настольных игр. — М.: Манн, Иванов и Фербер, 2020.
4. Кизев, А. Настольные игры: секреты создания и продвижения. — СПб.: Питер, 2019.

Юный ученый

Международный научный журнал

№ 7.1 (103.1) / 2026

Ответственный за спецвыпуск

Городничева Елена Владиславовна, методист, Центр технического творчества детей «НОВАпарк»

Выпускающий редактор Г. А. Письменная

Ответственные редакторы Е. И. Осянина, О. А. Шульга, З. А. Огурцова

Художник Е. А. Шишков

Подготовка оригинал-макета П. Я. Бурьянов

За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы.

Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов.

При перепечатке ссылка на журнал обязательна.

Материалы публикуются в авторской редакции.

Журнал размещается и индексируется на портале eLIBRARY.RU, на момент выхода номера в свет журнал не входит в РИНЦ.

Свидетельство о регистрации СМИ ПИ № ФС77-61102 от 19 марта 2015 г. выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор)

Учредитель и издатель: ООО «Издательство Молодой ученый». 420029, Республика Татарстан, г. Казань,

ул. Академика Кирпичникова, д. 25.

Номер подписан в печать 18.06.2026. Дата выхода в свет: 21.06.2026.

Формат 60 × 90/8. Основной тираж номера: 500 экз., фактический тираж спецвыпуска: 40 экз. Цена свободная.

Почтовый адрес редакции: 420140, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Юлиуса Фучика, д. 94А, а/я 121.

Фактический адрес редакции: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.

E-mail: info@moluch.ru; <https://moluch.ru/>

Отпечатано в типографии издательства «Молодой ученый», 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.