

# ЮНЫЙ УЧЁНЫЙ

ISSN 2409-546X

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

**СПЕЦВЫПУСК**

центра технического  
творчества детей  
«НОВАпарк»  
(г.Новокуйбышевск)

Является приложением к научному журналу  
«Юный ученый» № 7 (81) 2024

6+

71

2024

# Юный ученый

## Международный научный журнал

№ 7.1 (81.1) / 2024

Издается с февраля 2015 г.

СПЕЦВЫПУСК  
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)

Кайгородов Иван Борисович, кандидат физико-математических наук (Бразилия)

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 Атахан, 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 Бекмурадович, кандидат педагогических наук, декан (Узбекистан)  
Кайгородов Иван Борисович, кандидат физико-математических наук (Бразилия)  
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)  
Кощербиева 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

<i>Агарков К. П.</i> Бетонный стройматериал на основе отходов гречишной шелухи .....	1
<i>Архипов М. Д.</i> Создание интерактивного зеркала .....	3
<i>Бельков С. С.</i> Разработка интеллектуальной системы промышленного трубопровода .....	6
<i>Буяновский М. К.</i> Конструирование военного истребителя Ла-7 для изучения и демонстрации внутреннего устройства воздушного судна .....	9
<i>Волков А. Е.</i> Разработка автономного генератора льда в открытом море .....	12
<i>Дюжиков Д. М.</i> Разработка микрогенератора бытового назначения .....	16
<i>Ермаков А. А.</i> Использование бионических структур при разработке архитектурного макета современного городского пространства .....	19
<i>Мельников А. А.</i> Использование технологии машинного зрения при обучении манипуляционного робота .....	23
<i>Терехова В. И.</i> Обучающий космический симулятор в виртуальной реальности «Астро-Альхейн» .....	26
<i>Терешков И. А.</i> Нефтесорбент на основе пищевых и строительных отходов .....	31
<i>Ямбарцева А. А.</i> IoT-инженерия: разработка складного передвижного жилого модуля для северных широт .....	33

# Бетонный строительный материал на основе отходов гречишной шелухи

*Агарков Кирилл Павлович, учащийся 10-го класса  
ГБОУ СОШ № 8 «ОЦ» г. Новокуйбышевска (Самарская обл.)*

*Научный руководитель: Быкова Екатерина Олеговна, педагог дополнительного образования  
Центр технического творчества детей «НОВАпарк» (г. Новокуйбышевск, Самарская обл.)*

*В статье представлена методология создания строительной бетонной смеси с использованием гречневой лузги.  
Ключевые слова: лузга гречихи, смесь бетонная, строительные материалы, сырье вторичное, сельское хозяйство, экология, окружающая среда.*

Современные обрабатывающая и сельскохозяйственная отрасли характеризуются многими глобальными проблемами, характерными для большинства стран мира. Одной из них можно назвать накопление большого количества отходов различного происхождения, одним из основных видов которых являются сельскохозяйственные отходы.

Такая проблема требует немедленного решения в связи с загрязнением окружающей среды, что важно, такое решение должно быть комплексным. То есть, недостаточно просто утилизировать сельскохозяйственные отходы. Необходимо рассмотреть наиболее целесообразную технологию их утилизации с возможным применением в различных отраслях промышленности [1].

Одной из наиболее востребованных отраслей, как возможность утилизации различных видов отходов, является строительная отрасль и, в частности, производство строительных материалов, изделий и конструкций. Это связано с тем что, последние три года в России наблюдается увеличение объема производства строительных смесей в три раза, что связано с массовым строительством жилья и других объектов жилого и нежилого использования, а также, переориентация спроса от листовых материалов в сторону бетонных смесей, поскольку их использование позволяет не только утеплить дом, но и является экологичным преимуществом [2].

Также это связано с возросшей урожайностью и увеличением засеиваемых сельскохозяйственных площадей этой культурой. В РФ за 2021 г. урожай гречихи составил 921 тыс. тонн и объем лузги 184 тыс. тонн, в Самарской области, в 2021 г. собрано 5,8 т. тонн гречихи, объем лузги составил 1,2 тыс. тонн [3].

Использование отходов в качестве основы шихты строительных материалов является перспективным методом. Также актуально применение отходов агрохозяйства — внедрение в структуру бетона растительных волокон. По словам ученых, такое решение позволяет повысить стойкость бетона к сжатию на 22%, на осевое сжатие — на 27%, на растяжение — на 33% [4].

В данной статье предлагается рецептура строительного материала для малоэтажного строительства. Для создания собственной строительной бетонной смеси с добавлением гречневой лузги, в качестве основных компонентов были использованы следующие материалы: вода, цемент, гречишная лузга, пластификатор — клей ПВА, отработанный грунт. Было произведено три экспериментальных образца с различным соотношением компонентов, с целью выявления оптимальной рецептуры смеси.

Чуть ниже можно более подробно узнать о способе приготовления компонентов и их пропорциях. В таблице 1 представлен компонентный состав смеси.

Таблица 1. Рецептура материалов

Компоненты	Количество, г
Образец № 1	
Вода	750 мл
Цемент	750
Гречишная лузга	100
Клей ПВА	30
Грунт	200
Образец № 2	
Вода	750 мл
Цемент	750
Гречишная лузга	100

Клей ПВА	30
Грунт	0
Образец № 3	
Вода	750 мл
Цемент	750
Гречишная лузга	100
Клей ПВА	0
Грунт	200
Образец № 4 (контрольный)	
Цемент	750
Вода	750 мл

Образцы бетонной смеси изготавливались путем перемешивания компонентов до однородности на вибростенде для лучшего уплотнения. В результате, после

полного высыхания, получились следующие образцы (рисунок 1).



Рис. 1. Экспериментальные образцы (образец № 4, образец № 1, образец № 2, образец № 3: сверху направо)

Полученные образцы исследовали на следующие характеристики: вес, шумоизоляция, влагостойкость, скорость нагревания. При этом применяя следующие методы исследования.

1. Для исследования влагостойкости на материал наносили 2 мл воды и засекали время.
2. Шумоизоляция была оценена путем поднесения источника звука к материалу на расстоянии 2 см, с другой стороны, подносили шумомер. Гром-

кость по ту сторону достигала 130 дБ. Звук, после прохождения через образцы изменился, данные изменения отражены в таблице 2.

3. Скорость нагревания измеряли путем размещения источника тепла — свечи на расстоянии 2 см от поверхности и определением нагревания с другой стороны.

Результаты проведенных исследований можно увидеть в таблице 2.

Таблица 2. Результаты исследования физических характеристик материалов

№ образца	Вес, г	Впитываемая способность, сек	Шумоизоляция, дБ	Скорость нагревания, мин
1	744	40	60	15
2	976	78	69	6
3	1069	29	64	12
4	1481	28	65	5

В результате исследования пробных образцов смеси, было установлено, что первый образец более лег-

кий, что позволяет снизить нагрузку на основание здания. Скорость нагревания наименьшая, следовательно

конструкция из такого материала будет медленнее нагреваться и охлаждаться. Данный показатель важен для сохранения стабильного температурного режима. Характеристики шумоизоляции не сильно уступают другим образцам.

В результате проделанной работы и проведения сравнительных анализов, было принято решение взять за основу рецептуру первого образца бетонной смеси, как оптимальной и эффективной по своим физическим свойствам.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. ГОСТ 31108-2003 «Цементы общестроительные. Технические условия»
2. Баженов, Ю. М. Технологии бетонов XXI века: новые научные направления в строительном материале ведении/Ю. М. Баженов // сб. трудов Академических чтений РААСН, посв. 75-летию со дня рождения Ю. М. Баженова. — Белгород, Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2005. — Ч
3. Оглоблина, Е. А. Расчет состава бетона различных видов/Е. А. Оглоблина, Магнитогорск: МГТУ. — 2002 г. — 28 с.
4. Лоскутова, Е. Н. Научное и информационное обеспечение по исследованию состава отходов производства гречихи для обоснования возможности получения ценных продуктов // Материалы VI Международной студенческой электронной научной конференции «Студенческий научный форум». URL: <http://www.scienceforum.ru/2014/2/7027> (дата обращения: 22.05.2018).

## Создание интерактивного зеркала

*Архипов Матвей Дмитриевич, учащийся 10-го класса*  
ГБОУ СОШ № 8 «ОЦ» г. Новокуйбышевска (Самарская обл.)

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

*В проектной работе представлен процесс разработки и создания функциональной декорации — интерактивного зеркала.*

**Ключевые слова:** функциональные декорации, зеркало, инфопанель, декоративное освещение, RaspberryPi, одно-платный компьютер, светодиодная подсветка.

**П**рограммируемые микроконтроллеры и одно-платные компьютеры позволяют легко реализовывать идеи электронных устройств разного рода. Низкий порог вхождения обеспечивает простоту творчества даже для тех, кто занимается с ними впервые. Применение микроконтроллеров «в чистом виде» может вызывать затруднения из-за необходимости освоения узкоспециализированного ПО и необходимости дополнительных внешних устройств (программаторов, отладочных плат). Однако на рынке существуют многочисленные платформы, представляющие собой устройства, где на одной плате собрано всё необходимое для работы с контроллером — стабилизатор питания, программатор, различные разъёмы, индикаторы, кнопки, и т. д. С такими платформами работа сводится просто к подключению их к компьютеру через стандартный кабель и внесении в них программы.

В статье представлено краткое описание процесса создания интерактивного зеркала. Устройство представляет собой полупрозрачное зеркало, за которым находится дисплей и светодиодная подсветка по периметру с эффектом «бесконечного туннеля». Всё это собрано на деревянном каркасе из рамки и основа-

ния, которые собраны из брусков разных размеров. Электронная часть состоит из источников питания, компьютера RaspberryPi, дисплея, подсветки и проводов для подключения. Каркас имеет декоративное оформление.

#### Каркас и основание

Каркас объединяет все отдельные элементы. Чтобы иметь представление о будущей конструкции сначала делаются наброски от руки и отбирается более удачный. Далее строится объёмная модель с учётом размеров заготовок, которые предполагается применить. Модель строится в программе КОМПАС 3D v17. Составные части каркаса представлены в таблице 1.

Брусочки, штапики и фанера распиливаются до нужного размера ручной дисковой пилой, после чего шлифуются эксцентриковой шлифмашиной.

Размечаются и сверлятся отверстия для саморезов, после чего шуруповёртом собирается рамка со стойками и основание. Штапики для крепления стекла прибиваются гвоздями с помощью строительного степлера.

#### Зеркало

Использована стеклянная панель размером 4x350x715 мм, снятая со старой мебели. Панель очища-

Таблица 1. Перечень частей корпуса

Наименование	Стоимость
Брусok 40x40x2000 мм, 2 шт.	352 р
Брусok 40x70x2000 мм, 2шт.	544 р
Фанера 4 мм, вырезки из листа 1525x1525 мм	434 р
Саморез 4,2x70 мм, коробка 70 шт.	207 р
Штапик 20x20x2000 мм, 2 шт.	56 р
Гвозди для строительного степлера, упаковка 1000 шт.	110 р
<b>Итого:</b>	<b>1703 р.</b>

ется от грязи, на неё распыляется мыльный раствор, после чего наклеивается тонирующая плёнка для автомобильных стёкол.

Для эффекта «бесконечного зеркала» также создаётся второе непрозрачное зеркало. Для него берётся ровный фрагмент фанеры, покрывается лаком и шлифуется мелкозернистой наждачной бумагой для получения ровной поверхности. Далее так же наклеивается тонирующая плёнка.

#### Подготовка RaspberryPi и дисплея к работе

Для работы с RaspberryPi сначала нужно установить операционную систему и произвести первичную настройку. Через картридер к компьютеру подключается SD-карта. С сайта скачивается полный образ операционной системы Debian Buster 10, после чего програм-

мой BalenaEtcher монтируется на накопитель. SD-карта вставляется в RaspberryPi, подключаются свободный HDMI дисплей, мышь и клавиатура, после чего подаётся питание. После этого производится первичная настройка RaspberryPi и устанавливается нужное ПО следуя инструкции разработчика.

Для создания картинки будет использоваться приложение MagicMirror<sup>2</sup>. Для установки следуем инструкции на официальном сайте. Установка на RaspberryPi может быть выполнена простым переносом файлов, но с подключением к интернету установка может выполняться автоматически с помощью ввода нужных команд в терминал (командную строку). После установки и запуска на экран будет выводиться информация, получаемая с онлайн-серверов.

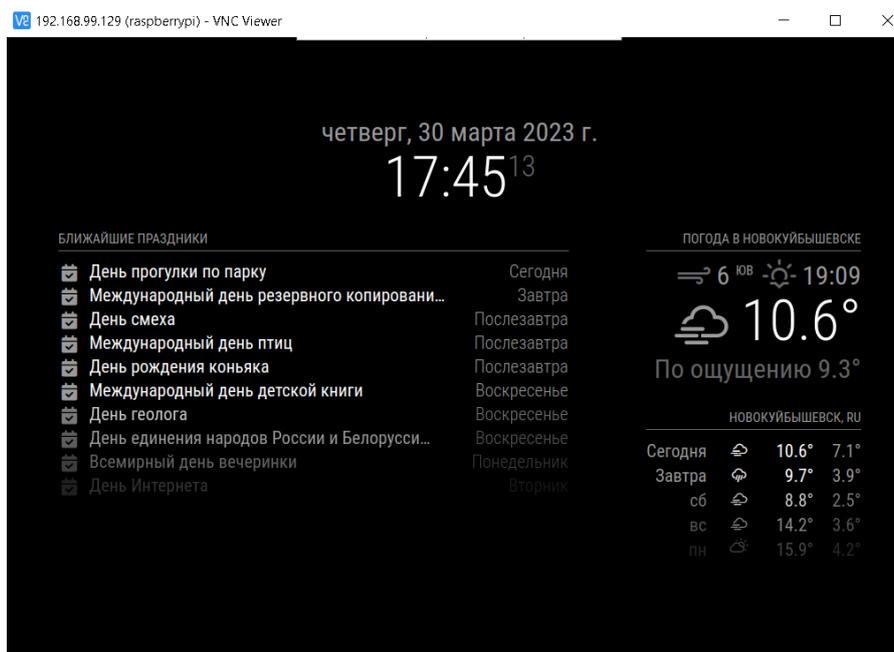


Рис. 1. Вид приложения с выбранной информацией

Для удаленного подключения к RaspberryPi скачивается программа VNC Viewer, доступная на всех платформах. После установки устройство надо будет подключить к той же сети Wi-fi что и RaspberryPi, ввести адрес VNC сервера, ввести логин и пароль от RaspberryPi. После этого можно будет транслировать изображения на дисплей и управлять с другого компьютера или телефона.

#### Подсветка

Для подсветки используется RGB светодиодная лента с контроллером. Лента наклеивается по периметру за первым полупрозрачным зеркалом и для надёжности фиксируется точно клеевым пистолетом. Разъём питания на проводе выводится через вырез в углу в заднем зеркале. Наружу корпуса выводится сам блок контроллера и датчик для управления с пульта. Для питания ленты будет использоваться адаптер питания на 12 В.

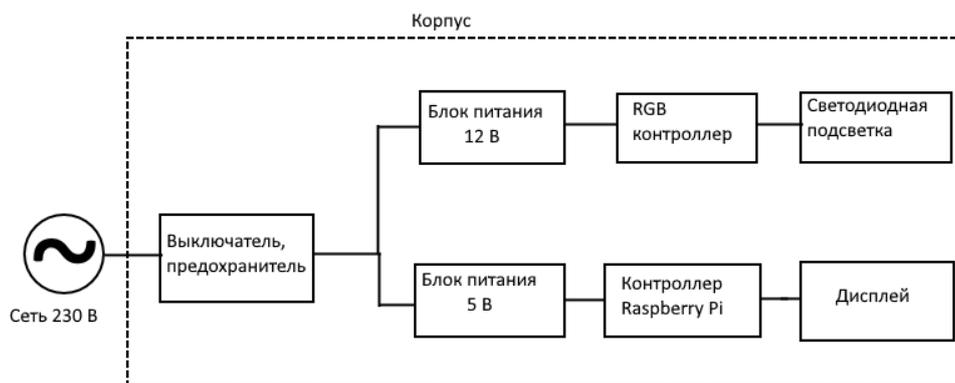


Рис. 2. Схема электрической части

### Финишная сборка

Проверяется правильность электрических соединений и работоспособность без корпуса, после чего все части устанавливаются на каркас. Электроника размещается в монтажном боксе снаружи для быстрого доступа, на ножку каркаса крепится двойная розетка для адаптеров питания, от неё отходит сетевой кабель. Стекло ставится в слот между штапиками, приклеивается лента подсветки, ставится задняя панель со вторым зеркалом. Включается Raspberry Pi с дисплеем, подключается к сети Wi-fi и запускается приложение для вывода изображения.

В ходе работы над проектом были получены базовые навыки пайки, электромонтажа, программирования, деревообработки, использования соответствующих инструментов, что и было одной из целей.

Стоимость созданной конструкции получилась небольшой из-за использования уже имеющихся компонентов. Суммарная стоимость всех задействованных компонентов меньше или сравнима со стоимостью готовых устройств схожих размеров и параметров. Цены на комплектующие сильно колеблются из-за курса валют и дефицита полупроводников. Суммарное энергопотребление зависит от состояния подсветки и дисплея, и не превышает 10-15 Вт. Описанный принцип может

быть применён для создания декораций разного размера — от фоторамки до ростового зеркала, поэтому возможно много вариантов изготовления и оформления подобных изделий.

### Использованное ПО:

1. Операционные системы для RaspberryPi [Электронный ресурс]/URL-адрес: <https://www.raspberrypi.com/software/operating-systems/> (дата обращения: 18.11.2022).
2. Программа для записи образов ОС на носители BalenaEtcher [Электронный ресурс]/URL-адрес: <https://www.balena.io/etcher> (дата обращения: 18.11.2022).
3. Директория программы MagicMirror [Электронный ресурс]/URL-адрес: <https://github.com/MichMich/MagicMirror> (дата обращения: 18.11.2022).
4. Онлайн-ресурс с погодными данными Openweathermap [Электронный ресурс]/URL-адрес: <https://home.openweathermap.org> (дата обращения: 18.11.2022).
5. ПО для удалённого доступа VNC Viewer [Электронный ресурс]/URL-адрес: <https://www.realvnc.com/en/connect/download/viewer/> (дата обращения: 18.11.2022).

### ЛИТЕРАТУРА:

1. HOMEMADE SMART MIRROR [Электронный ресурс]/URL-адрес: [https://electronoobs.com/eng\\_robotica\\_tut19\\_2.php](https://electronoobs.com/eng_robotica_tut19_2.php) (дата обращения: 24.10.2022).
2. База знаний Амперки по электронике [Электронный ресурс]/URL-адрес: <http://wiki.amperka.ru/> (дата обращения: 15.10.2022).
3. Сайт с руководствами по MagicMirror [Электронный ресурс]/URL-адрес: <https://docs.magicmirror.builders/> (дата обращения: 18.10.2022).
4. Инструкция по изготовлению бесконечного зеркала [Электронный ресурс]/URL-адрес: <http://www.sdmeb.ru/zerkala/beskonechnoe.html> (дата обращения: 15.10.2022).

# Разработка интеллектуальной системы промышленного трубопровода

Бельков Степан Сергеевич, учащийся 10-го класса  
ГБОУ СОШ № 8 «ОЦ» г. Новокуйбышевска (Самарская обл.)

Научный руководитель: Гунина Екатерина Ивановна, педагог дополнительного образования  
Центр технического творчества детей «НОВАпарк» (г. Новокуйбышевск, Самарская обл.)

В статье представлена разработка интеллектуальной системы промышленного трубопровода.

**Ключевые слова:** отходы, макет, 3D-модель, эскиз, Tinkercad, интеллектуальная система, прототип.

Отходы существуют ровно столько, сколько существует человечество. В древних городах и поселениях уже были специальные места, где оставляли бытовые отходы. В Средние века нечистоты связали с возникновением инфекционных заболеваний, именно потому запретили выливать их на улицы города [1].

В конце XX века решение проблемы мусора было очень неожиданным. Пластик и другие, трудно разлагающиеся предметы попросту вывозились в страны третьего мира. Так в Африке возникли целые регионы, утопающие в мусоре развитых стран. В XXI веке стало понятно, что это не решает проблему, а только усугубляет ее. Сейчас вопрос экологии стал актуальным, как никогда [2].

Большинство людей не задумываются над тем, какую опасность проблема мусора несет для человечества. Прежде всего, газы, образующиеся на свалках, создают так называемый «парниковый» эффект. Это основная причина глобального потепления, которое грозит вымиранием многим видам животных и затоплением значительных участков суши.

Проблема мусора — самая актуальная проблема в мире. В небольшом городе России на свалку ежегод-

но отправляются сотни тонн отходов. Они загрязняют почву, воду, воздух — и наносят непоправимый вред экосистеме. Люди во всем мире думают над тем, как решить проблему мусора. В этом вопросе есть некоторые успехи, но идеальной формы утилизации отходов еще не найдено.

В настоящее время большинство муниципальных операций по сбору отходов сосредоточены на опорожнении контейнеров в соответствии с заранее установленным графиком. Это совершенно неэффективно: опустошаются наполовину заполненные контейнеры, неэффективно используются городские активы и излишний расход топлива. Напротив, переполнение мусорных баков приводит к росту антисанитарии, и как следствие вредному воздействию на организмы жителей. Поэтому мы предлагаем свою интеллектуальную систему по сбору и вывозу мусора. Анализ существующих интеллектуальных систем по сбору мусора показал, что ни один из представленных вариантов не решает проблему сбора и вывоза мусора из труднодоступных мест города.

Первым делом был разработан эскиз будущей системы (рисунок 1).

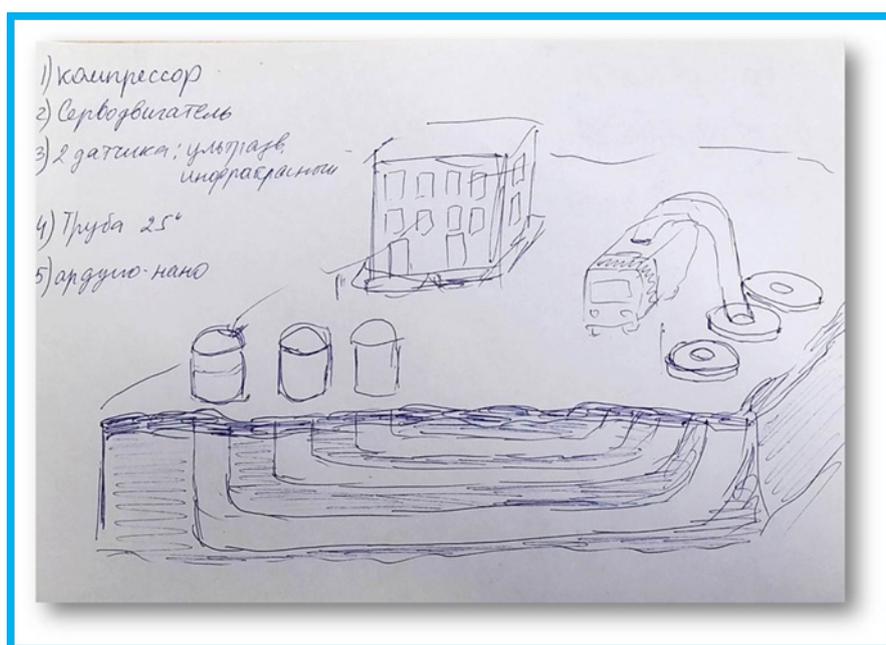


Рис. 1. Эскиз системы

После создали 3D-модель в программе Tinkercad [3].

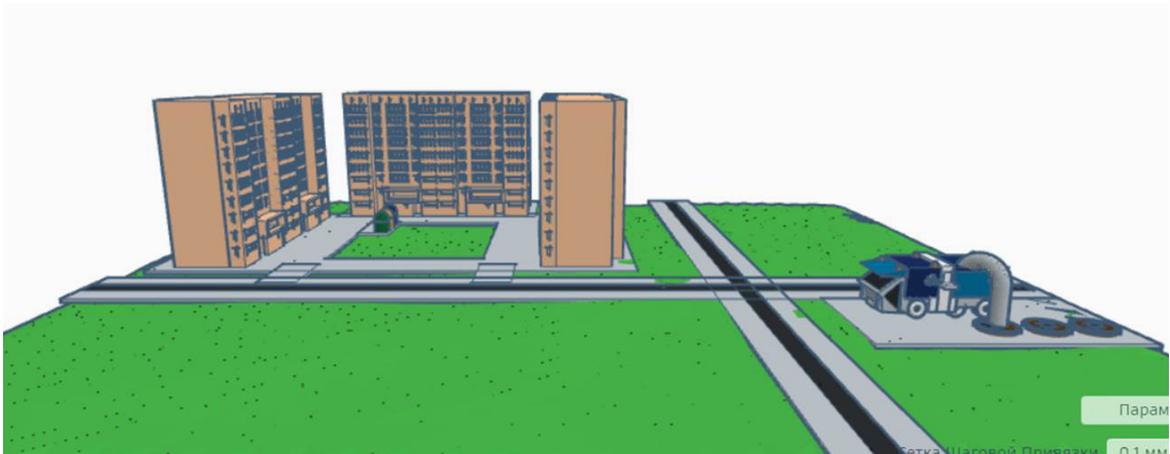


Рис. 2

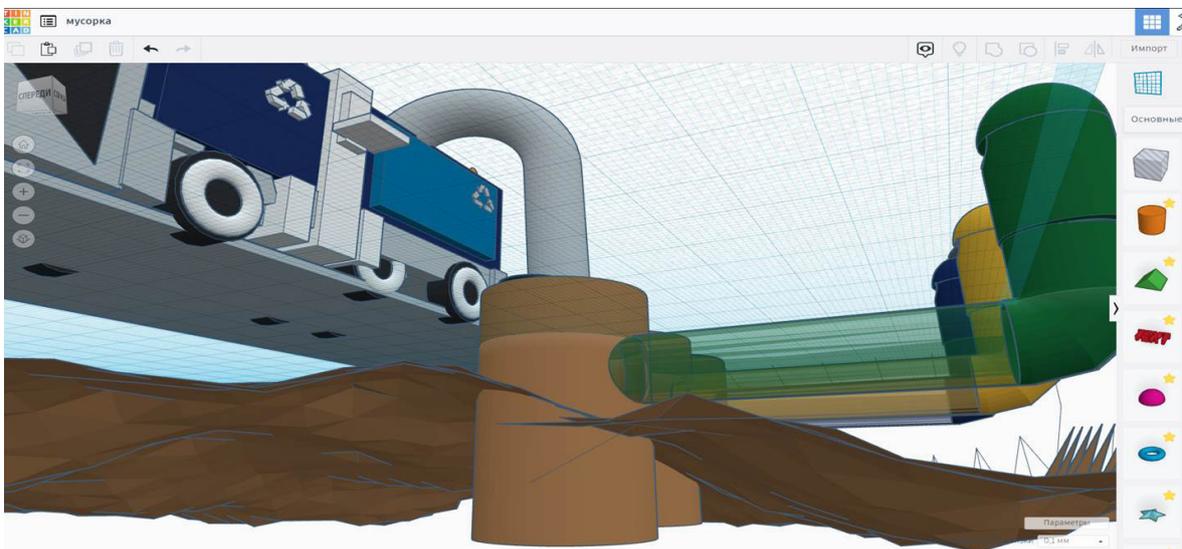


Рис. 3

Система была представлена в общественном совете микрорайона № 9 города Новокуйбышевск — куратору ОСМ № 9 Яхановой Людмиле Алексеевне и члену

общественного совета № 9 — Зинковскому Александру Ивановичу, для определения необходимости в данной разработке.

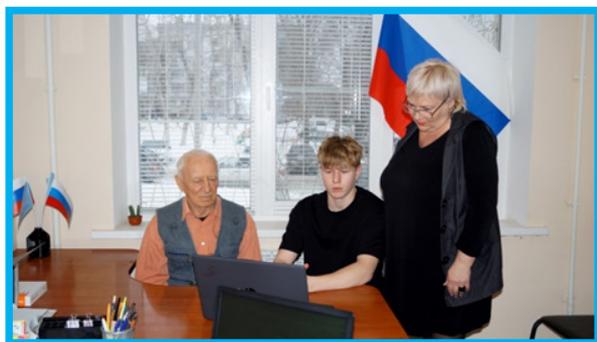


Рис. 4

Кроме этого были сделаны замеры узких проездов и сравнение их с учетом габаритов мусоровоза.



Рис. 5

Убедившись в необходимости создания системы мы приступили к созданию прототипа системы — печати и сборке макета.

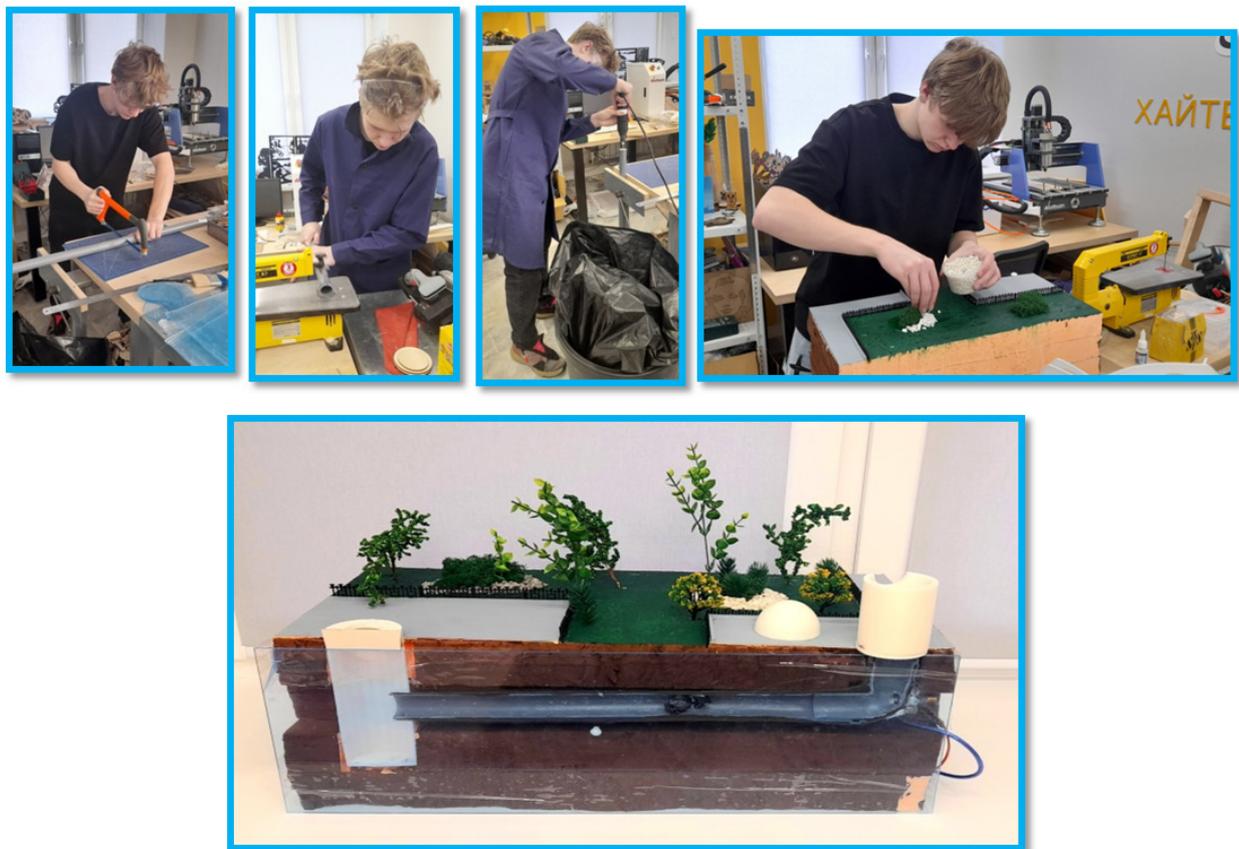


Рис. 6

### Заключение

Данная работа позволила нам детально ознакомиться с проблемой вывоза мусора в городе, выявить достоинства и недостатки имеющихся умных мусорных баков и урн. Очень кропотливо и довольно интересно было создавать макет интеллектуальной системы. Тем более возможности 3D-моделирования позволяют сразу увидеть

конечный продукт в объёме. В ходе выполнения проекта, мы достигли поставленной цели — создали прототип интеллектуальной системы промышленного трубопровода, решили все задачи, узнали много нового: научились работать в программе Tinkercad, создавать 3D-модели, собирать схему, создавать механизм.

### ЛИТЕРАТУРА:

1. Жуков, Борис. Выброшенный мир: [о сборе и переработке мусора в разных странах] // Вокруг света. — 2008. — № 9. — с. 114-126.

2. Тюгель, Хане. Удивительные мелочи Куритибы: [в этом бразильском городе действует градостроительная концепция «Городская акупунктура», а за сдачу отдельно собранного мусора выдают продукты] // GEO. — 2007. — № 2. — с. 62-72.
3. <https://www.techinsider.ru/science/748643-4-tehnologii-kotorye-pomogut-v-reshenii-globalnoy-musornoj-problemy/>
4. <http://cleverbin.ru>

## Конструирование военного истребителя Ла-7 для изучения и демонстрации внутреннего устройства воздушного судна

*Буяновский Максим Константинович, учащийся 10-го класса  
ГБОУ СОШ № 8 «ОЦ» г. Новокуйбышевска (Самарская обл.)*

*Научный руководитель: Трубникова Елизавета Павловна, педагог дополнительного образования  
Центр технического творчества детей «НОВАпарк» (г. Новокуйбышевск, Самарская обл.)*

*В статье авторы демонстрируют процесс создания макета самолета-истребителя времен Великой Отечественной войны ЛА-7, который будет использован для изучения общей конструкции и внутреннего устройства летательного аппарата учащимися.*

**Ключевые слова:** моделирование, лазерный станок, чертеж, военная авиация, одномоторный истребитель-моноплан.

9 мая 2023 года Россия отметила 78-ю годовщину Победы в Великой Отечественной войне. Прошло уже много лет с тех страшных времен, но народная память о тех событиях бессмертна. Имена и подвиги героев бережно хранятся в каждом доме и важно передавать память о тех событиях последующим поколениям. Сохранить память о легендарных самолетах, танках, принесших победу также важно, как и о людях, которые совершали на них свои героические подвиги.

В данной статье рассматривается создание модели военной авиации, а именно легендарного истребителя «ЛА-7». Модель представляет из себя набор деревянных деталей при сборке которых получается данная модель. Формат (деревянный 3D-пазл) был выбран для данной работы исходя из того факта, что подобные головоломки набирают широкую популярность не только среди детей, но и среди молодежи. Удобный и понятный формат сборки сможет привлечь внимание к сложной и незаурядной теме — сборке прототипа истребителя «ЛА-7».



Рис. 1. Фото истребителя «ЛА-7»

Для того, чтобы начать работу над прототипом, было подробно изучено устройство, параметры и общая конструкция истребителя. Данный аппарат относится

к классу монопланы (одна пара крыльев). Обладает одним двигателем, который расположен в носовой части. В кабине располагается одно место, для летчика. Длина

истребителя примерно 9 метров, а размах крыла 10 метров. Максимальная скорость самолета может составлять 680 км/ч, дальность перелета «ЛА-7» составляет

635 км, потолок высоты — 10 км 750 м. В качестве вооружения на «ЛА-7» установлены две 20-мм пушки ШВАК.

По техническим характеристикам «ЛА-7» превосходил самолеты разных стран: США, Германии, Англии.

Таблица 1. Сравнение характеристик «ЛА-7» с истребителями немцев

Тип	Bf 109G-6	Fw-19-8	ЛА-7
Максимальная скорость у земли, км/ч	510	570	592
Максимальная скорость на высоте 6000, км/ч	648	644	658
Время набора высоты 5000, м/мин	5	6	4,95
Практический потолок, м	11200	10350	11300
Время выполнения полного виража, с	21	26	20,5
Дальность полета, км	560	1490	655
Пушки	1x20	4x20	2x20

Благодаря людям, занимающимся моделизмом и составляющих чертежи реальной советской техники, получилось найти необходимые данные для создания модели в интернете.

Далее, в графическом редакторе Inscare, в векторе были созданы детали будущей модели для последующей резки на лазерном станке. Конфигурацию некоторых деталей приходилось видоизменять и адаптировать под лазерный станок. Например, сложная конструкция шасси была упрощена, а детали для винта создавались самостоятельно.

После отрисовки и подготовки чертежа будущих деталей, векторные изображения были загружены в про-

грамму RDWorks, в которой были внесены характеристики для резки деталей будущей модели.

Лазерный станок позволяет обрабатывать различные по плотности и толщине материалы: бумагу, картон, фанеру, оргстекло, кожу. Детали для модели были вырезали из ДВП, так как этот материал имеет подходящий цвет, ровную поверхность без изъянов, не подвержен деформации. Можно воспользоваться столярным инструментом и вырезать детали самостоятельно, на данное оборудование позволяет заметно ускорить процесс резки обеспечивая при этом надлежащую точность.

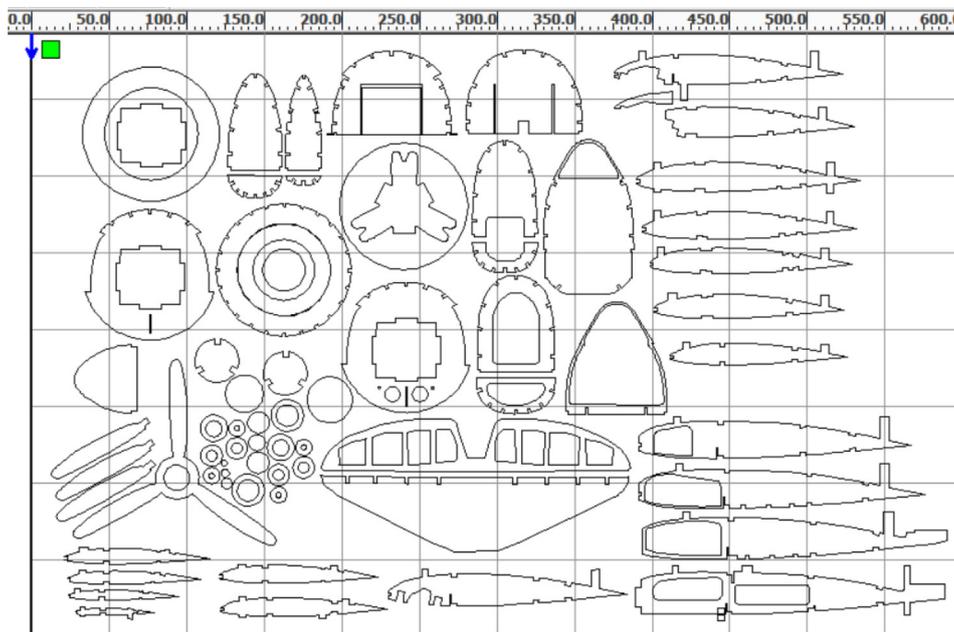


Рис. 2. Подготовка деталей модели к резке в программе RDworks



Рис. 3. Готовые детали после процесса резки на лазерном станке

После нескольких корректиров, вносимых в модель на этапе сборки и ее склейки была получена модель истребителя «ЛА-7». Длина получившейся модели 45 см, размах крыльев 53 см. Модель имеет подвижные механи-

ческие элементы — винт и стабилизаторы на хвосте самолета, что делает модель реалистичнее и добавляет ей интерактивности.



Рис. 4. Готовая модель истребителя «ЛА-7». Вид спереди

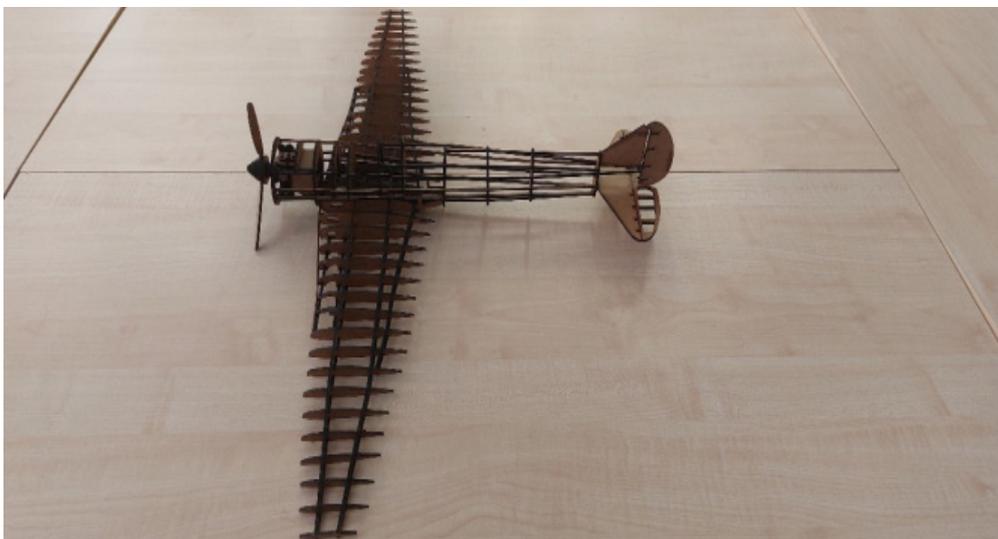


Рис. 5. Готовая модель истребителя «ЛА-7». Вид сбоку

В век высоких технологий кажется, что любую информацию можно найти в считанные минуты, но не смотря на это, люди забывают важные моменты своей истории и истории своей страны. В статье рассмотрен пример

применения высоких технологий для сохранения исторической памяти военной авиации в форме интересной и доступной для молодого поколения.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Николай Якубович. Гроза реактивных — мессеров. Истребитель ЛА-7.
2. Николай Якубович. Кошмарный сон — Бубновых тузов. Истребитель ЛА-5.
3. Николай Якубович. Последние поршневые истребители СССР. Истребители: ЛА-7, ЛА-9, ЛА-11.
4. Олег Растренин. Легенда на все времена. Штурмовик ИЛ-2.
5. Дмитрий Дегтев и Дмитрий Зубов. Дерево против металла. ЛаГГ-3 истребитель, штурмовик, разведчик.
6. Николай Якубович. Наша авиация в 1941 году. Причины катастрофы.
7. Олег Растренин. Самолет против танка. Советское авиационное вооружение.
8. А. Б. Широкопад. Германия под бомбами союзников. 1939-1945 годы

## Разработка автономного генератора льда в открытом море

*Волков Александр Евгеньевич, учащийся 10-го класса  
ГБОУ СОШ № 8 «ОЦ» г. Новокуйбышевска (Самарская обл.)*

*Научный руководитель: Склез Оксана Сергеевна, методист  
Центр технического творчества детей «НОВАпарк» (г. Новокуйбышевск, Самарская обл.)*

*В статье рассмотрена проблема таяния ледников в Арктике и предложена идея по решению этой проблемы на примере разработки автономного генератора льда.*

*Ключевые слова: лед, вода, опреснение, таяние льдов, дрон плавательный, ледовое полотно.*

**Т**аяние ледников — проблема не новая, однако острая. В последние годы сокращение количества льдов происходит рекордными темпами. Согласно прогнозам, Арктика может остаться без льда уже к 2050 году, если человечество не предпримет никаких мер по устранению этой проблемы. Таяние льдов приводит к увеличению площади океана. Лед отражает солнечные лучи, а вода напротив — поглощает их и нагревается, что приводит к заклиниванию процесса. Площадь арктического морского льда достигла своего максимума 15 февраля 2022 года, составив 14,88 млн квадратных километров.

Проблема глобального потепления беспокоит учёных и исследователей всего мира. Повышение температуры ведет к ухудшению экологической обстановки на планете, в том числе к таянию льдов. Именно этой проблеме посвящена данная работа.

В работе представлено одно из возможных решений данной проблемы. Разрабатываемое устройство представляет собой плавательный дрон с функцией создания ледяных пластин путем опреснения морской воды. Конструкция устройства позволяет формировать целостное полотно из полученных ледяных пластин, что способствует сокрытию темной части моря от солнечных лучей, тем самым снижая скорость нагревания планеты. Помимо этого, формирование широкой площади ровной поверхности способствует комфортному размещению научных станций.

Для создания льда необходимо избавиться воду от примесей, в основном — соли. Существует множество способов опреснения: вымораживание, дистилляция, обратный осмос (ультрафильтрация), ионный обмен, электродиализ, опреснение с помощью листа дисульфида молибдена, шоковый электродиализ.

Подробно изучив данные способы опреснения для дальнейшей работы был выбран способ опреснения шоковым электродиализом. Данный метод был создан исследователями из Массачусетского университета под руководством профессора Мартина Базант. Загрязненная жидкость течет внутри пористого керамического материала, содержащего крошечные частички стекла. Под воздействием мощного электрического поля, поток разбивается на два: очищенный от всех примесей и концентрированный — далее их нужно только разделить механической перегородкой (рисунок 1).

Данный метод фильтрации способен конкурировать по дешевизне и эффективности с обратным осмосом. Установка шокового электродиализа не требует крупного оборудования или инфраструктуры, замены мембран или реагентов, а следовательно и частого обслуживания.

Полученной опресненной воде необходимо придать подходящую форму для воссоздания будущего полотна. Она должна быть симметричной и иметь как можно меньше острых углов. Под данное условие подходят правильный четырёхугольник (квадрат) и правильный

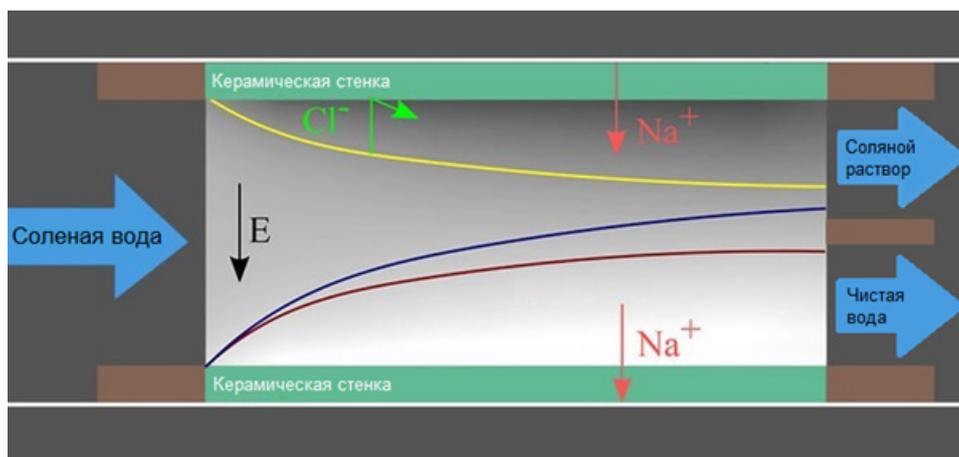


Рис. 1. Принцип работы шокового электродиализа

шестиугольник. Шестиугольник, в отличие от квадрата, обладает формой более подходящей для соединения и формирования более прочного соединения между пластинами.

После создания льдины необходимо изъять её из формы. Сделать это можно используя ту же технологию, при-

меняющуюся на производстве льда в промышленных масштабах. После замораживания воды в формах, его переносят в оттаиватели — аппараты, нагревающие форму со льдом. В результате работы оттаивателей, внешний слой льда, примёрзший к стенкам формы, оттаивает, высвобождая всю ледяную массу (рисунок 2).



Рис. 2. Полученная ледяная форма

Но данный механизм позволит лишь «отклеить» полученный лед от стенок резервуара. Для того, чтобы доставить его на поверхность, аппарат вновь будет погружаться в воду для забора жидкости, поток которой будет выбивать готовую льдину из формы из-за разности в плотности, после чего та выйдет через перегородку в корме судна.

Для создания плавательного аппарата, способного погружаться под воду для забора воды, а также учитывая тот факт, что судно будет находиться в экстремально-низких температурных условиях и учитывая возможность неоднократного столкновения со льдами, при разработке конструкции аппарата была изучена специальная литература по кораблестроению. Для создания макета были выбраны следующие характеристики: горизонтальная килевая линия, форма форштевня под 30 градусов, конструктивная ватерлиния с цилиндрической вставкой более половины корпуса, ледокольная форма обвода ми-

дель-шпангоута с плоским дном, кормовая оконечность выполняется в виде транцевой кормы с выступающей палубой.

Учитывая данные характеристики, была смоделирована нижняя часть конструкции в программе Tinkercad (рисунок 3).

Из-за своих размеров модель была поделена на 3 части и распечатана на 3D-принтере с заполнением 30%. Полученные детали были обработаны и склеены. После склейки модель была протестирована на наличие каких-либо трещин.

Принцип работы аппарата (рисунок 5). В носовой части корпуса находится сквозное отверстие для забора воды внутрь корпуса. Входящий поток будет разделяться на пресный и соленый с помощью шокового электродиализа. Соленый поток будет сразу же выбрасываться из отверстия в борту судна, а пресная вода попадает в форму для заморозки в виде шестиугольной призмы. После

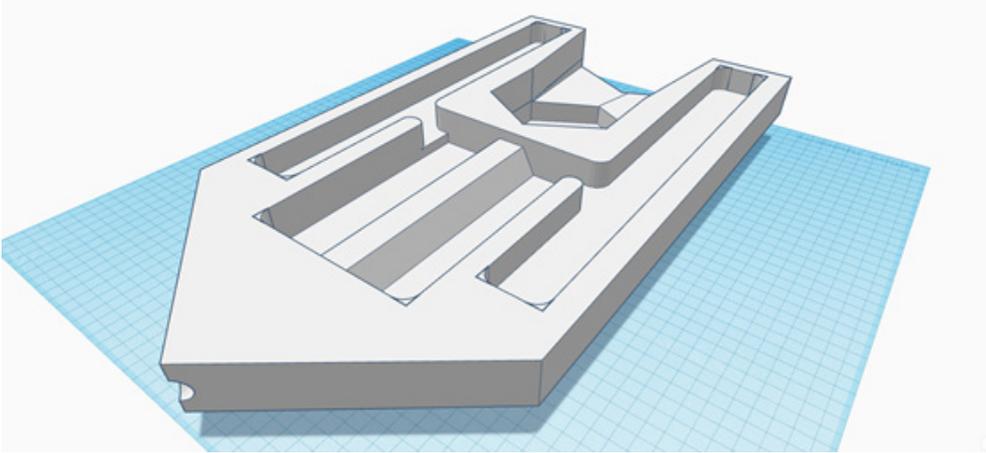


Рис. 3. Нижняя часть макета



Рис. 4. Нижняя часть макета после печати в сборе

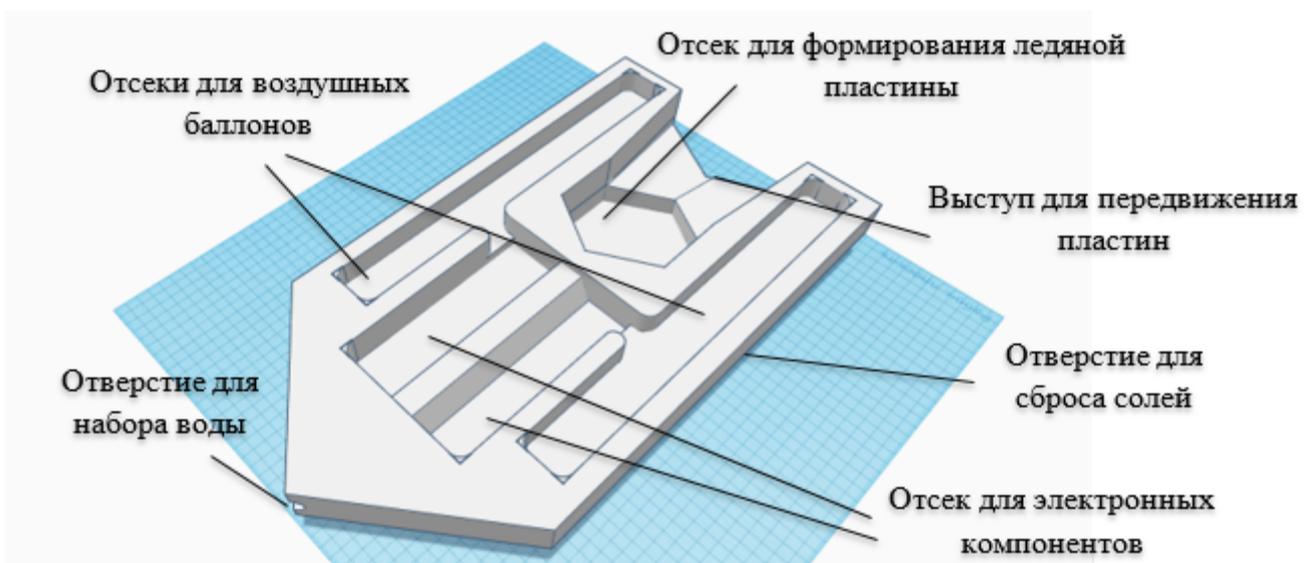


Рис. 5. Схема внутреннего устройства макета

замораживания, судну необходимо вновь погрузиться под воду, чтобы поток входящей жидкости освободил ледяную пластину, которая выйдет через перегородку в корме. Корма имеет прямую форму с треугольным вырезом. Данный вырез необходим для транспортировки аппаратом льдин к месту создания ледника.

Погружаться и всплывать судну поможет система воздушных насосов и гибких ёмкостей для воздуха, находящихся в полном резервуаре. При погружении воз-

дух выдувается из ёмкостей, что дает воде заполнить резервуар, увеличивая среднюю плотность аппарата, в результате чего он тонет. Для всплытия воздушные емкости необходимо наполнить. Увеличиваясь под давлением, они заполняют резервуар, выдавливая воду наружу, уменьшая среднюю плотность судна, что позволяет ему всплыть.

После печати корпуса и ликвидации стыковочных швов, в него была встроена электроника (таблица 1).

Таблица 1. Перечень электронных компонентов

Наименование	Стоимость, р
Трёхканальный приёмник FS-GR3E 3 канала, 2,4 ГГц, отказоустойчивый	600
Пульт РУ. Версия 24G 2CH V2	2120
Электроклапан	350
Воздушный насос микро сфигмоманометр Kamoe EDZP02	650
Элемент питания литий-ионный аккумулятор NCR18650B (18650, 3,7 В, 3400 мАч)	215
Два воздушных баллона	10 (за пару)
Комплект трубок (набор аксессуаров BARBUS SET 007)	380
Комплект проводов	50
Переключатели	В комплекте с радиосистемой
Итого:	4375

Принцип работы электронной части представлен на структурной схеме (рисунок 6).



Рис. 6. Структурная схема работы макета

На данный момент в корпус установлена электроника и проведен эксперимент, позволяющий вычислить время застывания шестиугольной ледяной призмы. В ходе эксперимента. Модель была погружена в воду, после чего, в специальный отсек была набрана вода. Далее макет был помещен в морозильную камеру. После 3 часов заморозки была получена пластина длиной 12 см, толщиной 1.5 см при температуре -12С (рисунок 2). А также монтирование верхней части конструкции (рисунок 7) после проверки работоспособности модели.

Каркас верхней части конструкции был задан из жесткой проволоки, далее форма придается при помощи самозастывающего материала. После создания формы и ее

шлифовки, в корпус будут вмонтированы пластиковые стекла.

В результате проведенных исследований и работ были созданы чертежи и демонстрационная модель (макет) и предложена концепция аппарата, способного сократить масштабы таяния арктических льдов путём формирования искусственного ледяного полотна из опреснённой морской воды.

Были определены механизм работы, опреснения забортной воды, форма и размеры корпуса, необходимые для комфортной и безопасной работы плавающего дрона. На данный момент проект находится на стадии тестирования и доработки.

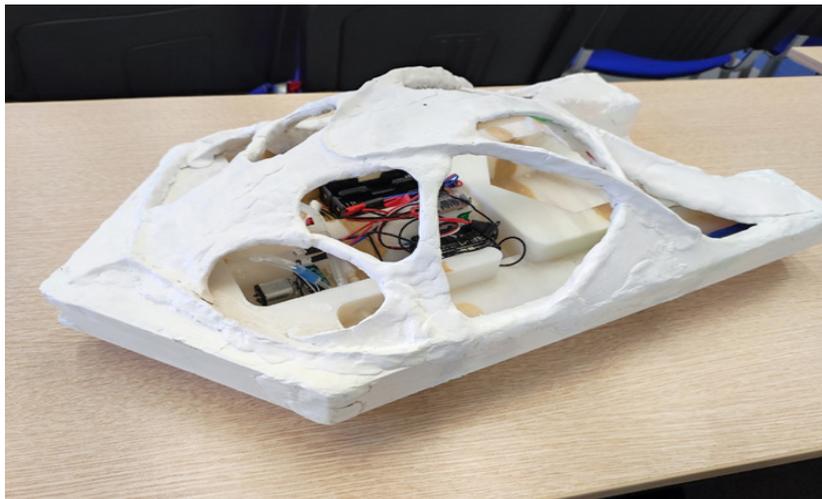


Рис. 7. Фото макета модели «АГЛОМ»

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Форма судового корпуса, нос судна. [Электронный ресурс]/URL-адрес: <https://flot.com/publications/books/shelf/chainikov/6.htm> (дата обращения 13.12.2022).
2. Способы опреснения воды. [Электронный ресурс]/URL-адрес: <https://diasel.ru/article/sposoby-opresneniya-vody/> (дата обращения: 23.11.2022).
3. Шоковый электродиализ. [Электронный ресурс]/URL-адрес: <https://scientificrussia.ru/articles/novyy-metod-polucheniya-presnoj-vody> (дата обращения: 23.11.2022).
4. Опреснение шоком. [Электронный ресурс]/URL-адрес: <https://habr.com/ru/post/386527/> (дата обращения: 23.11.2022).
5. «Наука». Сокращение арктических льдов. [Электронный ресурс]/URL-адрес: <https://hightech.fm/2022/03/26/arctic-ice-antitor> (дата обращения: 14.10.2022).
6. Метеорология. Научно-популярный метеорологический проект. [Электронный ресурс]/URL-адрес: <https://meteo59.ru/articles/002-led-arktiki.php> (дата обращения: 11.10.2022).

## Разработка микрогенератора бытового назначения

*Дюжиков Дмитрий Михайлович, учащийся 10-го класса  
ГБОУ СОШ № 8 «ОЦ» г. Новокуйбышевска (Самарская обл.)*

*Научный руководитель: Воронков Кирилл Алексеевич, педагог дополнительного образования  
Центр технического творчества детей «НОВАпарк» (г. Новокуйбышевск, Самарская обл.)*

*В статье представлена методология создания и использования альтернативного источника энергии для добычи электроэнергии при помощи потока воды.*

**Ключевые слова:** энергия альтернативная, микрогенератор, преобразование энергии, поток воды.

**В** последние годы все большее внимания уделяется использованию возобновляемых источников энергии, таких как солнечная, ветровая и гидроэнергия. В частности, гидроэнергия имеет большой потенциал для производства электроэнергии, особенно в местах с высоким уровнем водных ресурсов. Однако, большинство существующих гидроэнергетических систем требуют крупных инвестиций и занимают большую площадь.

В данной статье рассматривается разработка микрогидрогенератора бытового назначения, который будет использоваться для производства электроэнергии в домашних условиях. Этот генератор будет работать на основе потока воды, например, в трубе водоснабжения. Он будет компактным и легко устанавливаемым, что позволит использовать его в любом доме или квартире.

Гидрогенератор — устройство, состоящее из электрического генератора, механическим приводом (то есть

тем, что приводит исполнительный механизм в движение) для которого служит гидротурбина.

Обычно генератор гидротурбинный представляет собой синхронную явнополюсную электрическую машину вертикального исполнения, приводимую во вращение от гидротурбины, хотя существуют и генераторы горизонтального исполнения (в том числе капсульные гидрогенераторы).

Механическая энергия, которой обладает тело или система тел определяется той работой, которую способны совершить силы, действующие на тело или систему тел. Кинетическая энергия — это энергия движущегося тела. Она зависит от массы и квадрата скорости движения тела.

$$K = \frac{mv^2}{2} \quad (1)$$

Потенциальная энергия — это энергия взаимодействия тел или частей тела. Тело в поле тяготения обладает потенциальной энергией.

$$\Pi = mgh \quad (2)$$

Как следует из формулы (2) потенциальная энергия зависит от массы тела и высоты подъема тела над нулевым уровнем. Если не действуют силы сопротивления (или их влиянием можно пренебречь), то полная механическая энергия ( $E = K + P$ ) тела (системы тел) сохраняется постоянной. Может происходить лишь превращение кинетической энергии в потенциальную и наоборот. Сумма же  $K + \Pi = E = \text{const}$  в процессе движения остается постоянной. Если пренебречь силами сопротивления нельзя, то механическая энергия постепенно уменьшается, превращаясь в другие виды, например, в тепловую энергию, электрическую, и т. д.

В гидрогенераторе потенциальная энергия воды превращается в кинетическую, которая передается турбине. Турбина вращает генератор, вырабатывающий электроэнергию.

Итак, гидрогенератор превращает энергию воды в электрическую энергию, преимущество которой состоит в том, что она легко передается на большие расстояния (по проводам) и легко может быть преобразована в другие виды энергии.

Использование гидрогенератора предполагается в домашних условиях, а именно, использование его на трубах водоснабжения. Далее полученная электроэнергия может быть направлена на использование умных ламп, датчиков освещения и движения, камер слежения.

Для микро-гидрогенератора мощностью до 100 кВт оптимальным оборудованием будет крутящаяся турбина и низкооборотный генератор.

Для расчета мощности установки используется формула:

$$N = 9,81 \cdot Q \cdot H \cdot \eta \quad (3)$$

где  $Q$  — расход воды, протекающий через турбину гидрогенератора ( $\text{м}^3/\text{с}$ );

$H$  — напор воды (м);

$\eta$  — КПД генератора;

$$N = 9,81 \cdot 0,0025 \cdot 10 \cdot 40 = 9,81 \text{ кВт} = 9810 \text{ Вт}$$

Значения были взяты из показателей для 9 этажных домов. Рассчитанная мощность позволит питать некоторые устройства умного дома.

Далее необходимо приступить непосредственно к моделированию турбины.

Сначала создается основа гидрогенератора, используя примитивы, такие как кубы, цилиндры, конусы и плоскости. Далее, используя инструменты моделирования, такие как Extrude, Bevel и Loop Cut, добавляются детали к основной модели (Рис. 1).

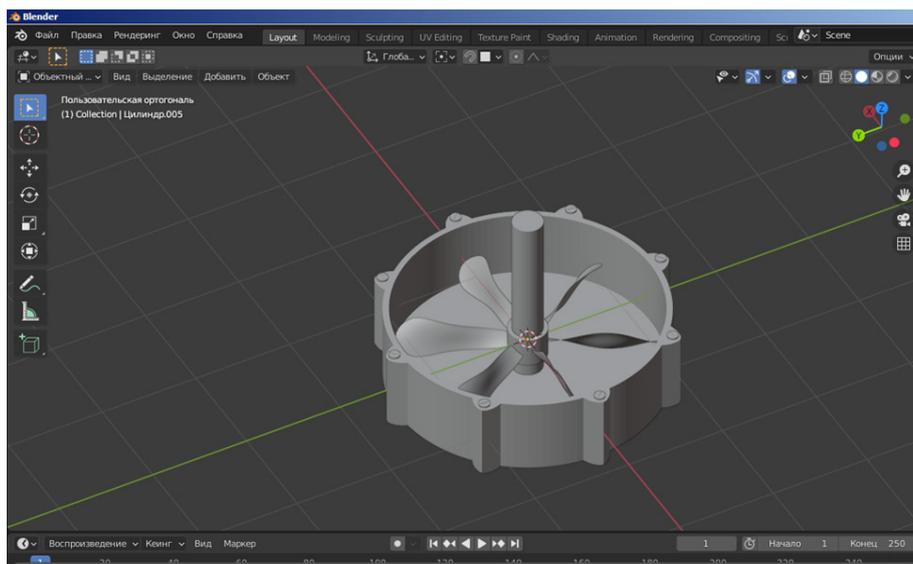


Рис. 1. Построение 3D-модели генератора

Затем добавляются элементы гидрогенератора, такие как турбина, генератор и трубы. Исходя из того факта, что данная конструкция планируется для установки

на трубы обычных домов, моделируются элементы водоснабжения стандартного диаметра. (Рис. 2).

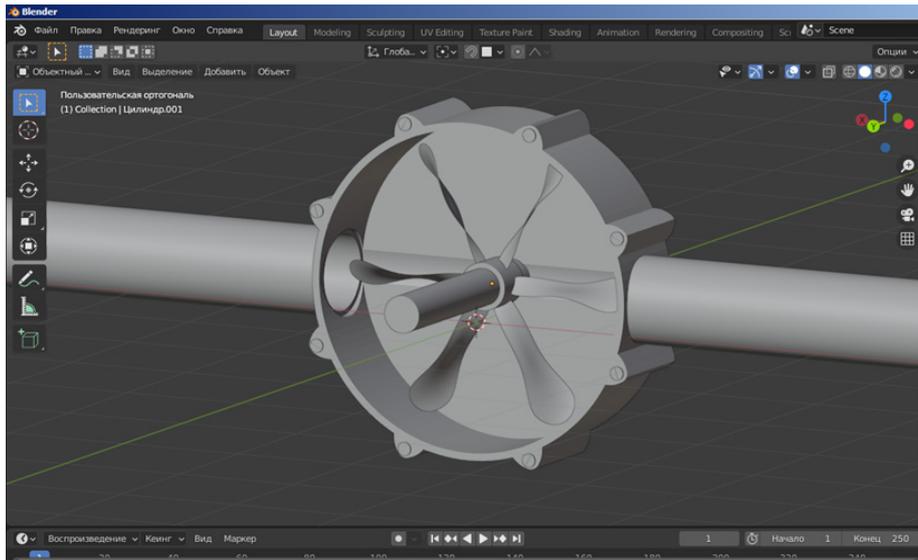


Рис. 2. Готовая 3D-модель

После создания 3D-модели необходимо экспортировать ее в формат, который может быть использован 3D-принтером. В данном случае это формат stl. После этого модель можно отправить в печать.

Перед печатью необходимо подготовить модель в слайсере (в данной работе используется Cura). В дан-

ной программе задаются настройки для дальнейшей печати модели принтером:

- Слой 1,5 мм;
- Скорость 60 мм/сек;
- Плотность 100%.

Для печати был выбран пластик типа PLA.

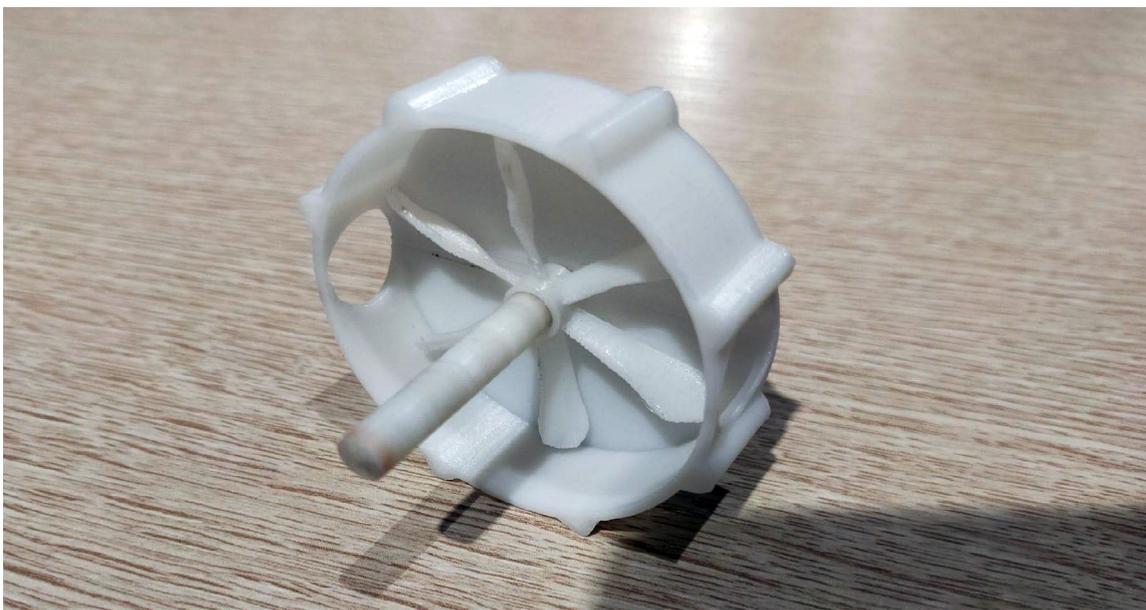


Рис. 3. Напечатанная модель гидрогенератора

Основными преимуществами такого гидрогенератора являются его компактность, удобство использования и возможность установки на трубы разного диаметра. Благодаря 3D-прототипированию, процесс разработки становится более быстрым и эффективным, что позволяет доработать дизайн и функциональность устройства.

Также стоит отметить, что микрогидрогенераторы могут быть использованы в удаленных и труднодоступных регионах, где отсутствует централизованное электроснабжение. Он может быть эффективной и экологи-

чески чистой альтернативой традиционным источникам энергии.

Таким образом, разработка микро-гидрогенератора бытового назначения с применением 3D-прототипирования имеет большое потенциальное значение для развития возобновляемых источников энергии. Это инновационное решение, которое может значительно повысить энергоэффективность и устойчивость энергосистем, а также снизить негативное воздействие на окружающую среду.

## ЛИТЕРАТУРА:

1. [Электронный ресурс] URL-ссылка: [https://pikabu.ru/story/mikromini\\_gyes\\_dlya\\_doma\\_dlya\\_khozyaystva\\_i\\_td\\_kratkiy\\_obzor\\_3981138?utm\\_source=linkshare&utm\\_medium=sharing](https://pikabu.ru/story/mikromini_gyes_dlya_doma_dlya_khozyaystva_i_td_kratkiy_obzor_3981138?utm_source=linkshare&utm_medium=sharing)
2. [Электронный ресурс]/URL-ссылка: <https://alter220.ru/voda/mikro-ges.html>
3. [Электронный ресурс]/URL-ссылка: <http://rina.pro/napravleniya-deyatelnosti/alternativnaya-energetika/mikro-gidro-elektrostantsii>
4. [Электронный ресурс]/URL-ссылка: <https://sdelaysam-svoimirukami.ru/8392-kak-na-ruchej-sdelat-mini-gjes-s-vysokim-kpd-ne-trebujuschuju-vysokogo-napora.html>
5. [Электронный ресурс]/URL-ссылка: [https://research.spbstu.ru/userfiles/files/fp/16.516.11.6107\\_rep.pdf](https://research.spbstu.ru/userfiles/files/fp/16.516.11.6107_rep.pdf)

# Использование бионических структур при разработке архитектурного макета современного городского пространства

*Ермаков Арсений Андреевич, учащийся 10-го класса  
ГБОУ СОШ № 8 «ОЦ» г. Новокуйбышевска (Самарская обл.)*

*Научный руководитель: Чернова Валерия Андреевна, педагог дополнительного образования  
Центр технического творчества детей «НОВАпарк» (г. Новокуйбышевск, Самарская обл.)*

*В статье представлена методология создания архитектурного объекта с использованием бионических структур для городской среды.*

*Ключевые слова: архитектурный макет, бионическая архитектура, станок лазерный с ЧПУ, эскиз, дерево.*

**П**онятие «бионика» (от греч. «биос» — жизнь) появилось в начале XX века. В глобальном смысле оно обозначает область научного знания, основанную на открытии и использовании закономерностей построения естественных природных форм для решения технических, технологических и художественных задач. Это делается на основе анализа структуры, морфологии и жизнедеятельности биологических организмов. «Живые прототипы искусственных систем — ключ к новой технике» — в ходе этого процесса возникла новая, неизведанная область знания. С этого момента перед архитекторами, дизайнерами, конструкторами и инженерами встали задачи, направленные на поиск новых средств формообразования.

Одним из наиболее перспективных и интересных направлений такой науки будущего, как бионика, является архитектурная бионика. Она использует особый архитектурный стиль, называемый «биотек», где архитектурные сооружения строятся на принципах природного формообразования. Бионика стремится создать максимально гармоничные для людей пространства и формы, не имеющие жестких углов и ограничений. Эстетическое впечатление также плотно связано с восприятием архитектурных объектов как природных элементов.

Работа началась с анализа существующих бионических форм в архитектуре:

1. Эйфелева башня в Париже повторяет форму берцовой кости, что позволило сэкономить количество материалов.

2. Стадион «Ласточкино гнездо» в Пекине: внешняя металлическая конструкция напоминает птичье гнездо, что позволило обойтись без искусственной вентиляции.
3. Небоскрёб Аква в Чикаго: внешне напоминает поток падающей воды и складчатую структуру известковых отложений по берегам Великих Озёр, разнообразив городское пространство и получив награду за лучший небоскрёб 2009 года.
4. Жилой дом «Наутилус» или «Раковина» в Наукальпане: дизайн взят из природной структуры раковины моллюска.
5. Оперный театр в Сиднее подражает раскрывшимся лепесткам лотоса на воде.
6. Плавательный комплекс в Пекине: фасад состоит из «пузырьков воды», напоминающих кристаллическую решетку, что позволяет аккумулировать солнечную энергию для нужд здания.
7. Национальный оперный театр в Пекине имитирует каплю воды, что позволяет свету днём легко проникать через стеклянную крышу.

Следующим этапом работы стало создание эскизов. Начало создания эскизов было непростой задачей: мы тщательно ознакомились с примерами бионической архитектуры и приступили к отрисовке (Рисунок 1).

Конечной формой макета была выбрана раковина Наутилуса, так как это один из известных природных объектов, символизирующих золотое сечение (Рисунок 2).



Рис. 1. Эскизный ряд

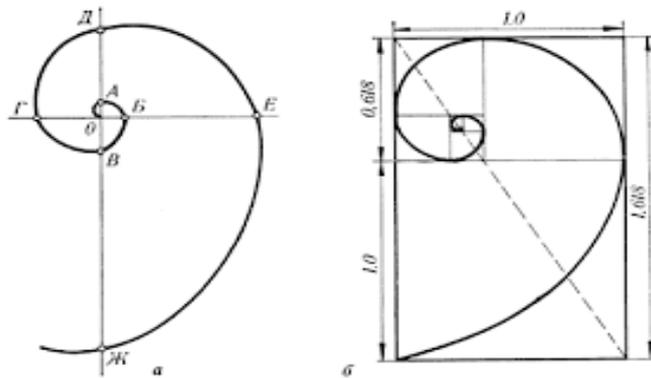


Рис. 2. Изображение «золотого сечения»

Для перевода макета в цифровой вид мы использовали программу RDWorks. Это специализированное программное обеспечение, предназначенное для взаимодействия с лазерными станками. Оно позволяет создавать

задания на компьютере для обработки деталей или объектов и передавать их лазерному оборудованию. Весь проект был реализован при помощи лазерного станка «Zerder 6040 mini» (Рисунок 3).

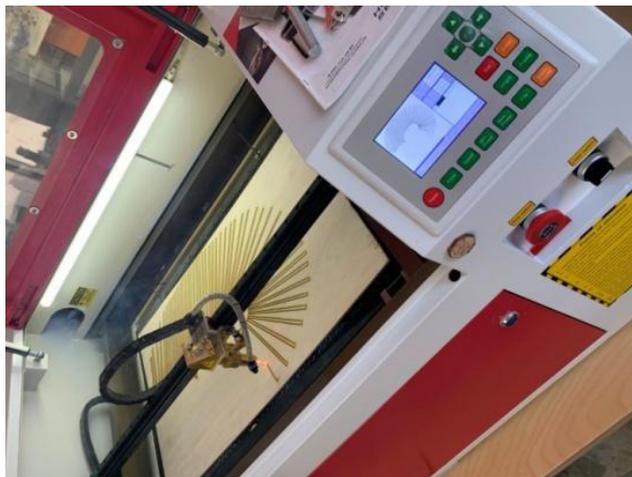


Рис. 3. Резка деталей на лазерном станке

При создании макета мы использовали разнообразные материалы: фанера толщиной 4 мм, оргстекло толщиной 3 мм, а также художественный картон толщиной 1,5 и 1 мм. После освоения принципов работы оборудования мы приступили к резке отдельных элементов макета (Рисунок 4).

После завершения изготовления деталей мы провели их обработку с помощью наждачной бумаги и покрыли их акриловой грунтовой белой краской. Это было сделано для того, чтобы предотвратить пропускание и впитывание влаги фанерой. Цветовая гамма проекта была сдержанной, с яркими акцентами зелени.

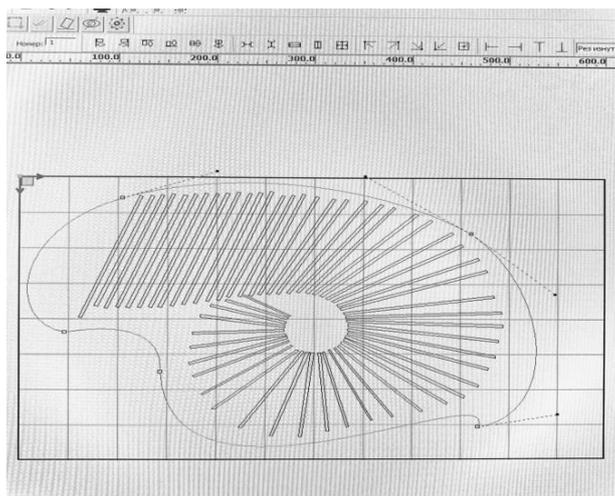


Рис. 4. Перевод эскиза в цифровой вид



Рис. 5. Шлифовка деталей

При сборке отдельных элементов в общую композицию мы использовали подложку из акрилового стекла с заранее подготовленными отверстиями, выполненными при помощи лазерного станка. Для склейки деталей из фанеры мы использовали клей «столяр», а для оргстекла — клей «дихлорэтан+». Затем собранный макет был окрашен белой аэрозольной краской (Рисунок 6). После склейки макета был оформлен ландшафт (зелёная среда). Для этого использовался стабилизированный мох, который выполнял функцию «зеленой массы» в макете. Помимо этого, из картона был сформирован ландшафт среды, отличающийся многоярусностью.

В результате нашей работы над проектом был создан архитектурный макет с использованием бионических структур. Этот макет представляет собой архитектурный объект, размещенный под открытым небом в парковой зоне, предназначенный для проведения различных мероприятий и выставок (Рисунок 7).

Публичное пространство играет важную роль в жизни горожан, становясь местом активности и интереса. Публичные места призваны не только обеспечивать транзитную функцию, но и предоставлять возможности для активного времяпрепровождения. Здесь люди задерживаются, общаются, занимаются различными делами, и, главное, возвращаются снова и снова.

Комфортное пребывание человека в любом пространстве зависит от его обустройства. Необходимы удобные лавочки для отдыха, зелень, создающая приятную атмосферу и укрытие от солнца, а также возможности для занятий детей.

Поэтому городские власти стремятся расширить рекреационные возможности горожан, развивать туризм и укреплять положительное отношение жителей к своему городу. Важно уделять внимание развитию городской инфраструктуры и созданию качественного средового дизайна для улучшения жизненного пространства всех горожан.



Рис. 6. Покраска деталей макета



Рис. 7. Готовый макет

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. [Электронный ресурс FB. ru] URL-ссылка: <https://fb.ru/article/399728/bionicheskaya-arhitektura-v-rossii-harakternyie-osobennosti-primeryi-i-foto> (дата обращения 16.11.2022)
2. [Электронный ресурс avaho. ru] URL-ссылка: <https://avaho.ru/articles/remont/bionicheskaya-arhitektura-i-dizayn-kak-priroda-soedinyaetsya-s-tehnologiyami.html>
3. Основы лазерной обработки материалов/Григорьянц А.Г. — М.: Машиностроение, 1989. — 300 с.: ил. — Библиогр.: с. 289-295. — ISBN 5-217-00432-0.
4. Вопросы бионики/Академия наук СССР, Научный совет по комплексной проблеме «Кибернетика»; [отв. ред. М.Г. Гаазе-Рапопорт]. — Москва: Наука, 1967. — 596 с.: ил.: 3.60.

# Использование технологии машинного зрения при обучении манипуляционного робота

*Мельников Арсений Александрович, учащийся 10-го класса  
ГБОУ СОШ № 8 «ОЦ» г. Новокуйбышевска (Самарская обл.)*

*Научный руководитель: Спиридонов Алексей Андреевич, педагог дополнительного образования  
Центр технического творчества детей «НОВАпарк» (г. Новокуйбышевск, Самарская обл.)*

*В статье представлена методология создания модели человеческой руки с интеграцией машинного зрения для управления подвижными частями ладони при помощи жестов.*

*Ключевые слова: манипулятор, машинное зрение, роборука, сервопривод, arduino, python.*

**М**ашинное зрение — это технология применения компьютерного зрения для промышленности и производства. Однако компьютерное зрение — это общий набор методов, позволяющих компьютерам видеть. Областью интереса машинного зрения, как инженерного направления, являются цифровые устройства ввода-вывода и компьютерные сети, предназначенные для контроля производственного оборудования, таких как роботы-манипуляторы или аппараты для извлечения бракованной продукции.

Искусственный интеллект совершенствуется параллельно с прогрессом в сфере обработки данных: чем мощнее процессоры и чем больше данных они могут обработать, тем точнее и быстрее можно получать результат. Поэтому активное развитие машинного зрения началось только в 1990-х годах — тогда были созданы прототипы беспилотного транспорта, зародились системы распознавания лиц, а во всех индустриях наметился интерес к распознаванию изображений.

Сейчас технологии компьютерного зрения применяются повсюду — этому способствовало увеличение количества и качества нейросетей, рост вычислительных мощностей компьютеров, а также скорости и пропускной способности цифровых сетей.

Данную технологию можно применять комплексно, в составе готовых устройств и приборов. Примером может служить робот манипуляторного типа. Подобным устройством можно управлять вручную или программно. Но сейчас можно применить функцию машинного зрения и научить данную систему распознавать объекты и запускать необходимый скрипт в работу именно с выбранным объектом. И все это без оператора, в автономном режиме.

В качестве манипулятора была выбрана модель руки робота «inMoov». Все материалы по ее созданию находятся на одноименном сайте в открытом доступе. Устройство внешним видом напоминает руку человека от локтевого сустава до пальцев.

Технологически макет разделен на несколько частей: запястье, ладонь, предплечье. Макет приводится в движение с помощью 5 сервоприводов, которые допускают поворот на 180 градусов. Передача движения осуществляется с помощью лески — каждый палец соединен петлей с сервомотором, по специальным каналам внутри макета, поворот двигателя приводит палец в движение (на сгиба-

ние или разгибание). Отклонение большого пальца происходит вручную, поскольку поворотный мотор для большого пальца входит в продолжение конструкции робота.

Таким образом, полученный макет удовлетворяет требованиям биомеханической модели руки. Благодаря сопряжению краев изделия достигается контроль допустимых углов в суставах.

Модель предплечья. Для сборки требуется соединить основания попарно с помощью ацетона (поскольку для данной разработки выбран ABS пластик). После установить держатель сервоприводов на основание, укомплектовать держатель сервоприводами, установить натяжитель и локтевую насадку.

Модель запястья. Статор крепится к основанию предплечья с помощью клея. В статоре устанавливается сервомотор с лескодержателем и малой шестерней. Большая шестерня собирается вместе с ротором. Шестерни печатаются отдельно. Шарнир крепится к большой шестерне.

Модель ладони. Каждый из пальцев собран отдельно, представляет собой многосуставное тело с 3 степенями свободы. Сборка представляет собой аналог ладони человека с противостоящим большим пальцем. В процессе сборки в специальные отверстия продевается леска, обеспечивающая контроль за движением пальцев. Ладонь разделена на части для обеспечения более крепкого хвата сферических объектов (по аналогии с человеческой рукой).

Таким образом, в собранном виде рука представляет подходящий макет для тестирования благодаря наличию необходимых степеней свободы, соблюдения пропорций, и механической ременной передачи (по сути сухожилия у человека), что позволяет сконцентрировать вес руки в области предплечья.

После сборки макета руки необходимо произвести настройку программы по отслеживанию ее движения и проверить работоспособность всей конструкции. Для этого необходимо написать код на языке программирования Python с использованием библиотек для работы с видеопотоком в реальном времени и искусственным интеллектом по захвату движения рук. Добавляется библиотека для обмена данными с платой Ардуино, чтобы данные полученные в исполнительной программе на Python отправлялись на плату Ардуино и приводили в движение сервоприводы. Также необходимо написать скетч на языке C++ и сохранить в памяти Ардуино.

```

1  import cvzone
2  import cv2
3
4
5  cap = cv2.VideoCapture(0)
6  detector = cvzone.HandDetector(maxHands=1, detectionCon=0.5)
7  mySerial = cvzone.SerialObject("COM8", 9600, 1)
8
9  while True:
10     success, img = cap.read()
11     img = detector.findHands(img)
12     lmList, bbox = detector.findPosition(img)
13     img = cv2.resize(img, (1024, 768))
14     if lmList:
15         fingers = detector.fingersUp()
16         print(fingers)
17         mySerial.sendData(fingers)
18     cv2.imshow("ArmControl", img)
19     cv2.waitKey(1)
20

```

Рис. 1. Код, отвечающий за передачу информации с машинного зрения на Ардуино (Python)

```

armTest1 | Arduino 1.8.13
Файл Правка Скетч Инструменты Помощь
armTest1
#include <Servo.h>
#define numOfValsRec 5
#define digitsPerValRec 1

Servo servoThumb;
Servo servoIndex;
Servo servoMiddle;
Servo servoRing;
Servo servoPinky;

int valsRec [numOfValsRec];
int stringLength = numOfValsRec * digitsPerValRec + 1; //500000
int counter = 0;
bool counterStart = false;
String recievedString;

void setup () {
    Serial.begin (9600) ;
    servoThumb.attach(7);
    servoIndex.attach(9);
    servoMiddle.attach(11);
    servoRing.attach(8);
    servoPinky.attach(10);
}

void recievedData () {
    while (Serial.available())
    {
        char c = Serial.read() ;

        if (c=='$') {
            counterStart =true;
        }
    }
}

```

Рис. 2. Часть кода по управлению серводвигателями (C++)

Принцип работы программы заключается в передаче информации полученной во время отслеживания руки в виде нулей и единиц на плату ардуино, которая в свою очередь будет поворачивать сервопривод в зависимости от переменной которую она получила, где 0 — сжатый палец, а 1 — выпрямленный

При запуске программы открывается окно веб-камеры внутри которого рамка отслеживает положение пальцев руки по 21-ой контрольной точке. При сгибании какого-либо из пальцев рука-манипулятор повторяет это движение.

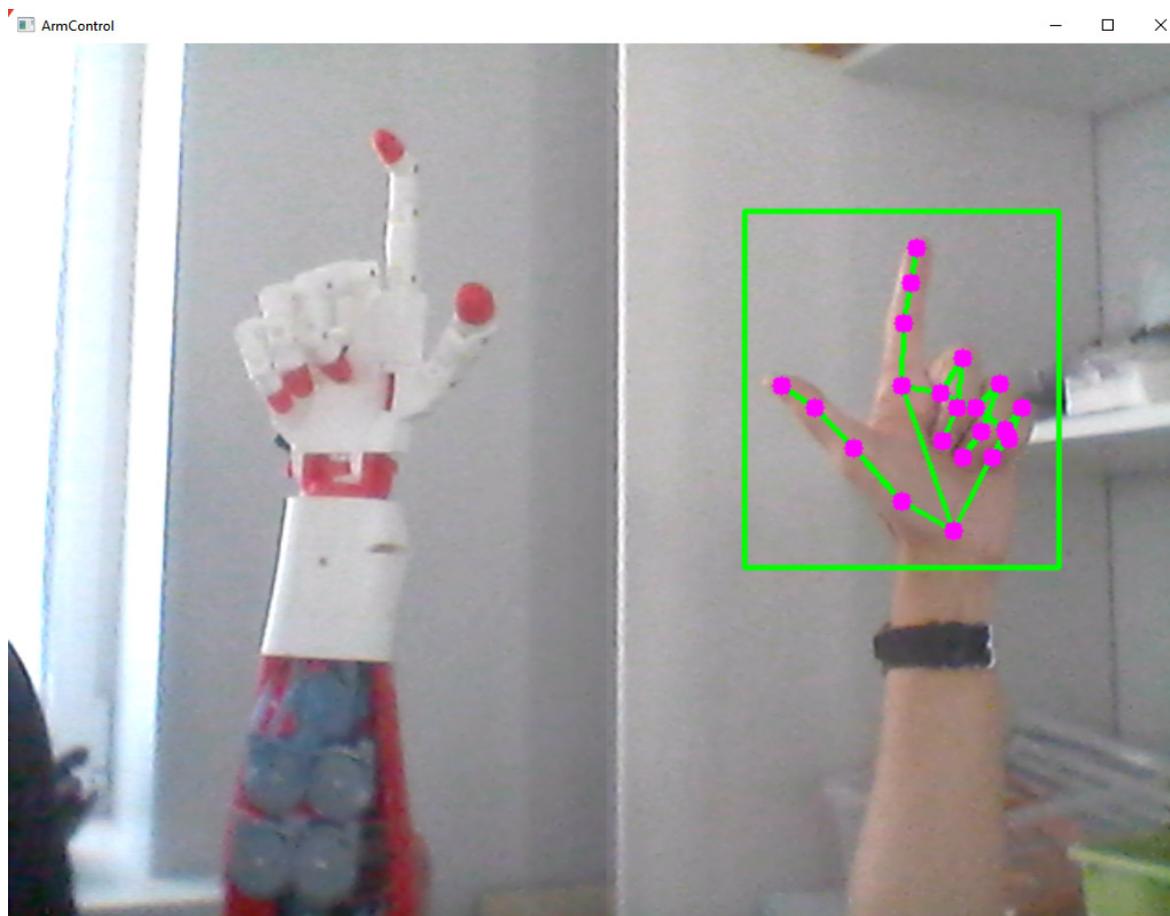


Рис. 3. Окно управления рукой

Когда на смену сложному физическому труду пришли машины, уже тогда казалось, что задача «упрощения условий человеческого труда» более не является приоритетной для науки. Но чем прогрессивнее становится общество и окружение вокруг него, тем затруднительнее находить новые решения возникающих проблем. И с каждым днем люди становятся свидетелями, как технология, развиваемая для решения узконаправленных задач конкретной, не связанной с производством, об-

ласти в купе с технологией из совершенно другой области, например ИТ, не просто могут вместе сосуществовать, но и совместно отвечать новым вызовам нашего времени.

В статье рассмотрен пример симбиоза создания манипуляционных механизмов и применения, в их основе, технологии машинного зрения, что может позволить расширить спектр решаемых задач не только на производстве, но и в других, важных для человека сферах.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Безработный робот. Научно-фантастические рассказы. — Москва: Высшая школа, 2015. — 368 с.
2. Краснова, С. А. Блочный синтез систем управления роботами-манипуляторами в условиях неопределенности/ С. А. Краснова, В. А. Уткин, А. В. Уткин. — Москва: Машиностроение, 2014. — 208 с.
3. Москвичев, А. А. Захватные устройства промышленных роботов и манипуляторов. Учебное пособие/А. А. Москвичев, А. Р. Кварталов, Б. В. Устинов. — М.: Форум, Инфра-М, 2015. — 176 с.
4. Хиросэ, Шигео Бионические роботы. Змееподобные мобильные роботы и манипуляторы/Шигео Хиросэ. — Москва: Высшая школа, 2014. — 256 с.

# Обучающий космический симулятор в виртуальной реальности «Астро-Альхейн»

Терехова Владислава Ильинична, учащаяся 10-го класса  
ГБОУ СОШ № 8 «ОЦ» г. Новокуйбышевска (Самарская обл.)

Научный руководитель: Николаев Артем Олегович, педагог дополнительного образования  
Центр технического творчества детей «НОВАпарк» (г. Новокуйбышевск, Самарская обл.)

В статье авторы демонстрируют процесс создания симулятора космического пространства в виртуальной реальности.

**Ключевые слова:** виртуальная реальность, планеты, солнечная система, симулятор.

Вы когда-нибудь задумывались о том, из чего состоит солнечная система, какие в ней находятся планеты, и почему они названы именно так, а не по-другому? Уже на протяжении 65 лет люди начали активно изучать солнечную систему, а именно — запустили в космическое пространство первый спутник. Но на этом исследовании не заканчивались, и уже спустя 4 года после запуска спутника, в космос полетел человек.

Что же такого интересного может быть в космосе, куда так сильно манит людей? Ведь люди и по сей день продолжают летать в космос и проживают на космических станциях больше полугода. Человечество никогда не стоит на месте и всегда пытается узнать что-то новое, ведь стоять на одном месте нельзя.

Но как быть, если нет возможности полететь в космос, но очень интересна эта тема для изучения? Конечно, можно читать научные статьи, энциклопедии, и другие материалы, но разве это интересно?

Принимая во внимание тот факт, что иммерсивные технологии в настоящее время активно развиваются, возникла идея создать космическое пространство доступ-

ное для всех желающих и интересующихся этой темой, путем создания симулятора в виртуальной реальности.

Данный симулятор поможет в изучении строения солнечной системы исключая необходимость полета в космос, но сохраняя иллюзорность пространства, состоящего из бесконечного количества звезд, туманностей и галактик, что способствует большей наглядности при его изучении, нежели при изучении данного вопроса по книгам и энциклопедиям. В свою очередь, полное погружение в изучаемую тему, поможет сфокусировать на ней все внимание, что безусловно скажется на эффективности обучения данной темы. А благодаря оснащению школ и образовательных центров высокотехнологичным оборудованием растет доступность изучения темы космоса в данном формате.

Принцип действия тренажера. Пользователь надевает шлем виртуальной реальности и попадает в кабину космического корабля (рисунок 1). С помощью контроллеров, пользователь может перемещаться по кабине, а подойдя к панели управления, изучить всю необходимую информацию о планетах нашей солнечной системы.

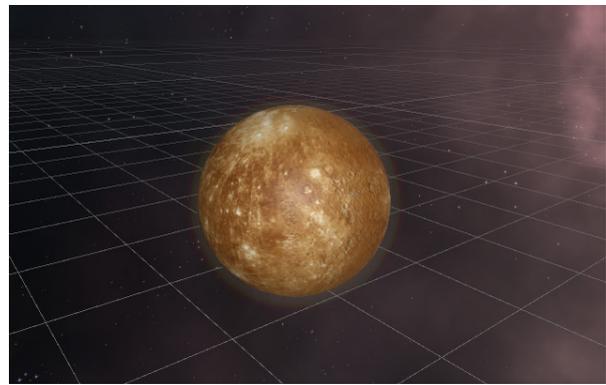
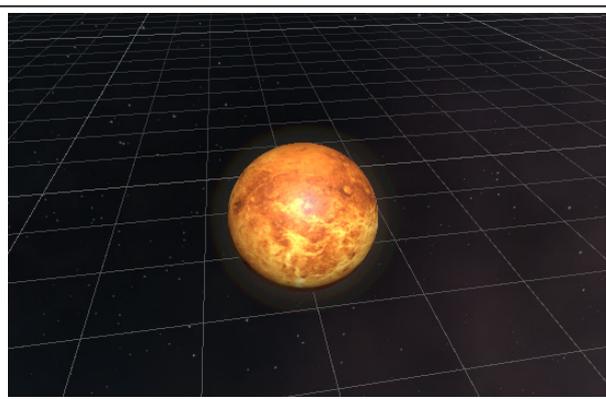
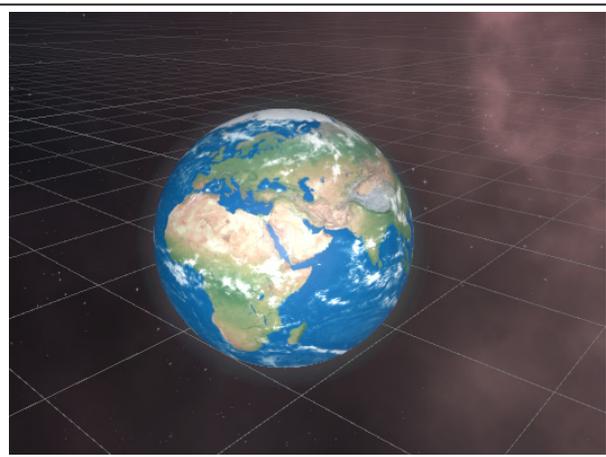
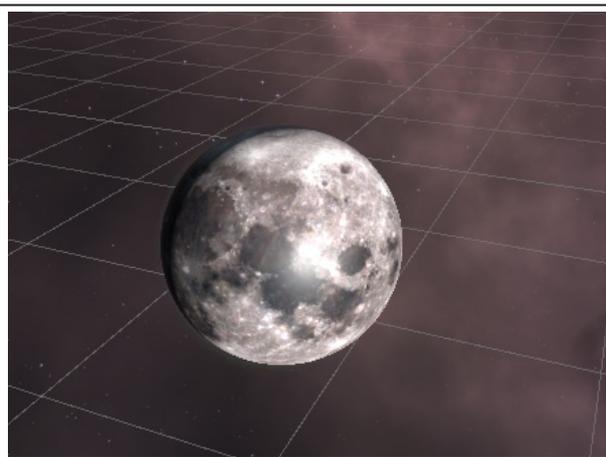


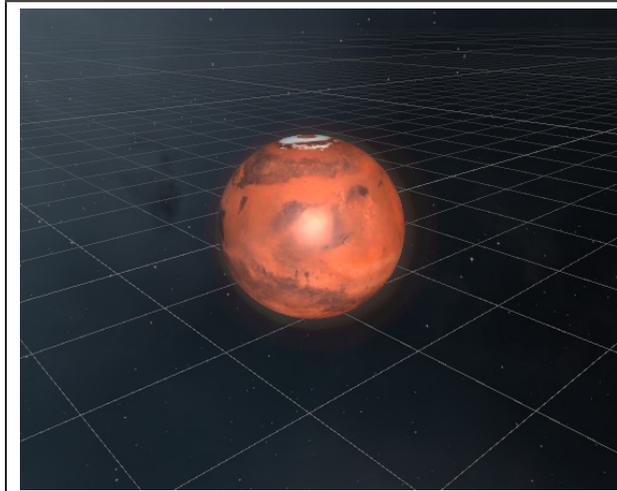
Рис. 1. Кабина космического корабля

В симулятор встроена возможность выбора планеты путем переключения их с помощью двух кнопок на панели: синей и красной. В момент переключения между пла-

нетами на экране появляется информационная справка, содержащая основную информацию и отличительные характеристики выбранной планеты.

Таблица 1. Список планет, представленных в симуляторе

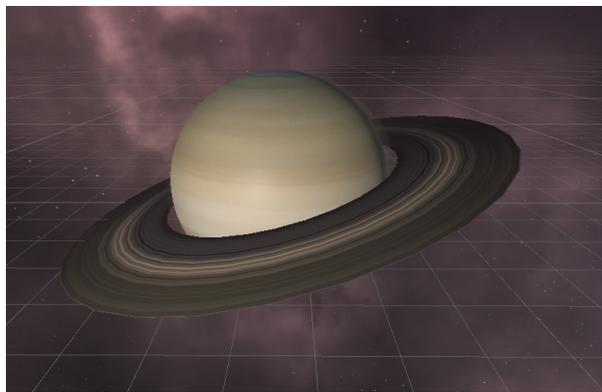
 A 3D rendering of the planet Mercury, appearing as a small, brownish, spherical body with numerous dark spots representing craters, set against a dark space background with a faint grid.	<p>Меркурий</p>
 A 3D rendering of the planet Venus, appearing as a bright, orange-yellow, spherical body with a textured surface, set against a dark space background with a faint grid.	<p>Венера</p>
 A 3D rendering of the planet Earth, showing the blue oceans, green continents, and white clouds, set against a dark space background with a faint grid.	<p>Земля</p>
 A 3D rendering of the Moon, appearing as a grey, spherical body with many dark spots representing craters, set against a dark space background with a faint grid.	<p>Луна</p>



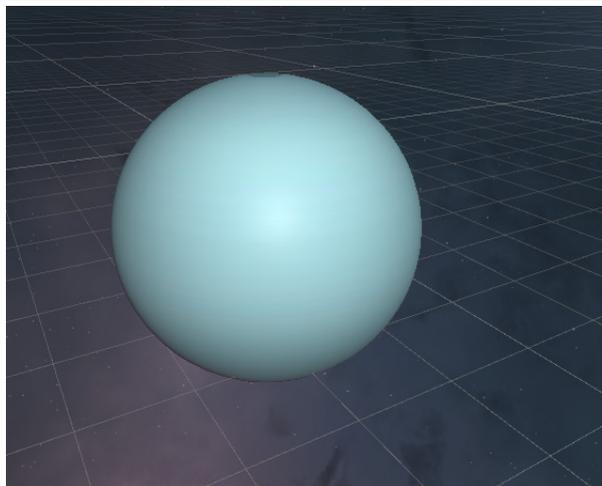
Марс



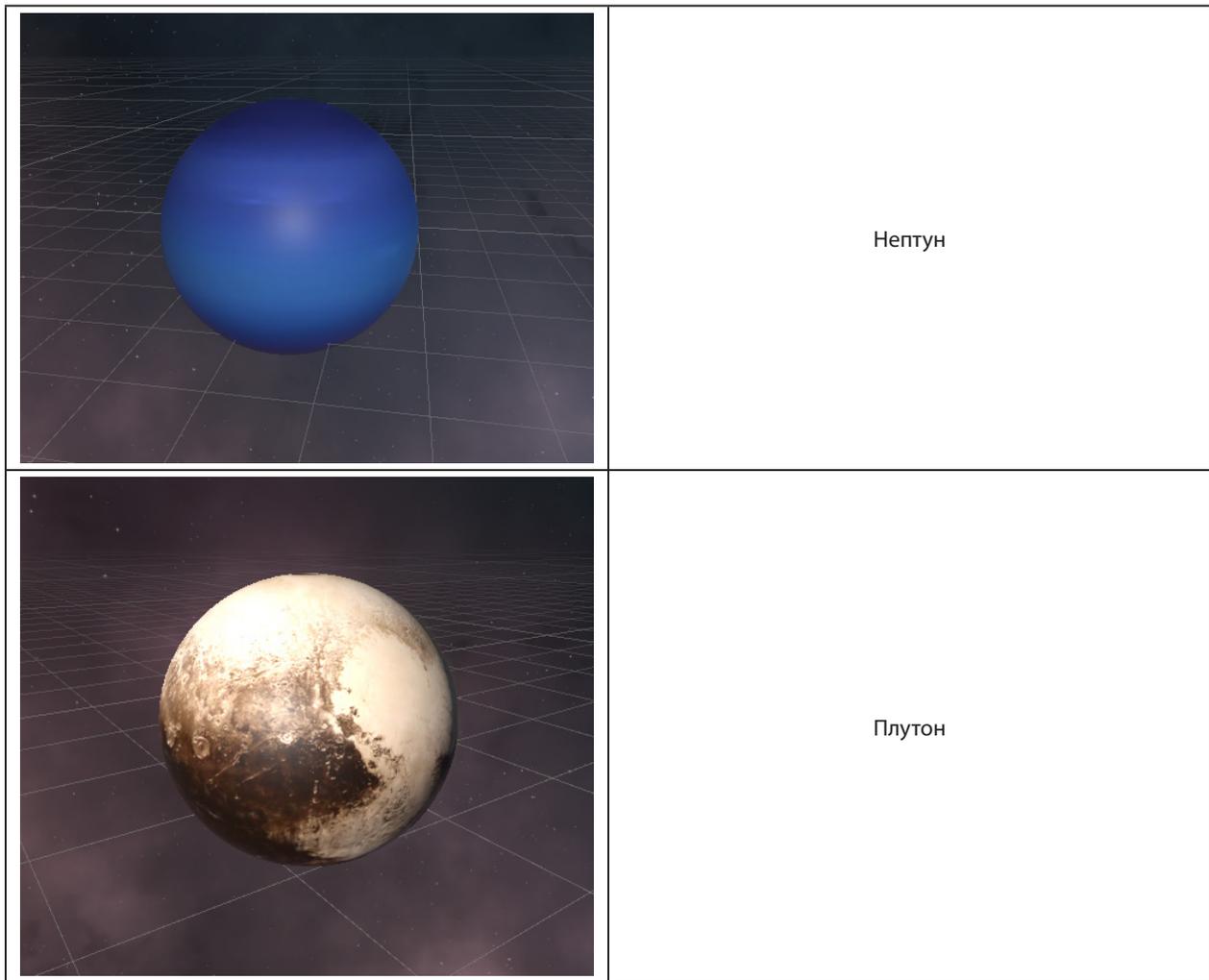
Юпитер



Сатурн



Уран



Кабина космического корабля располагается таким образом, что из ее окон видно все планеты нашей солнечной системы (рисунок 2). В момент выбора одной из них на панели управления появляется не только информаци-

онная справка, но и сама планета подсвечивается в космическом пространстве, давая понять пользователю, о какой именно планете сейчас идет речь, как она выглядит и как расположена относительно остальных.

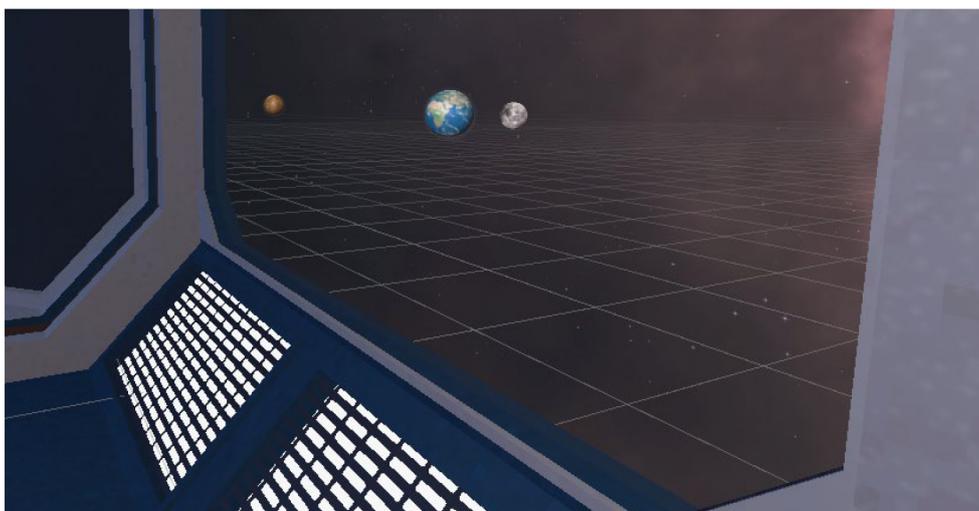


Рис. 2. Вид из кабины космического корабля

Механика выбора небесного тела заключается не только в получении информационной справки, но и в возможности посетить выбранный объект пу-

тем «высадки» на нем. Для этого, после выбора объекта, на который хотелось бы совершить путешествие, необходимо нажать на зеленую кнопку на панели

управления. После, загружается локация с ландшафтом выбранного небесного тела. Пользователь может пройти по ней, осмотреть рельеф. На некоторых планетах находится техника, с помощью которой ведется изучение данного объекта, например луноход на Луне (рисунок 3).

Также на планетах реализована механика, демонстрирующая разницу в силе гравитации на той или иной планете. Пользователь может взять объект на Марсе, бросить его и обратить внимание на то, с какой скоростью он падает. А потом сделать тоже самое на Луне или в кабине космического корабля и увидеть ощутимую разницу в скорости их падения.

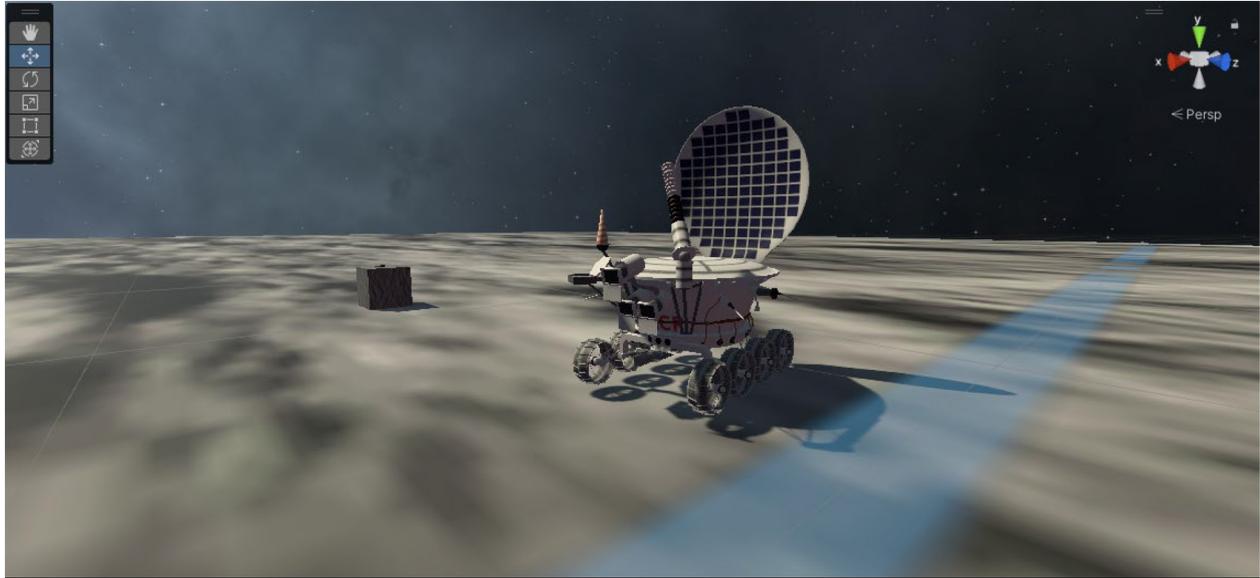


Рис. 3. Луноход на Луне

Чтобы вернуться обратно в кабину космического корабля, необходимо подойти к кораблю, который стоит на поверхности планеты, и коснуться его. Это вер-

нёт пользователя в кабину космического корабля и даст возможность выбрать к изучению и посещению другую планету.

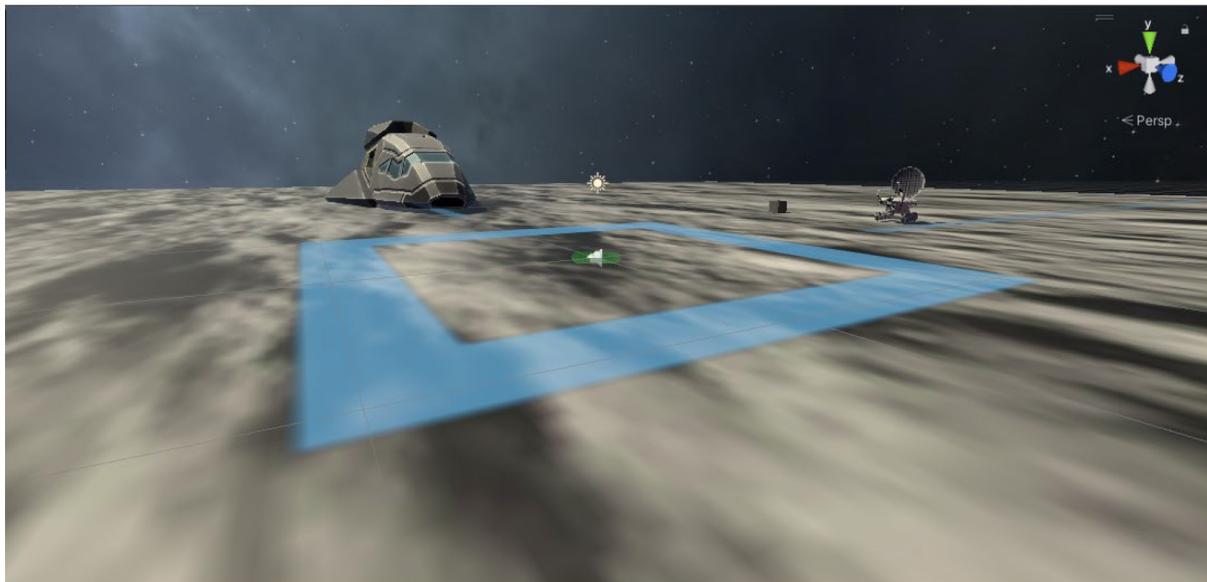


Рис. 4. Лунное пространство в симуляторе «Астро — Альхейн»

Тренажер был создан в кроссплатформенной среде Unity. В Asset Store Unity были найдены ассеты, а именно: модели стен для корпуса кабины, модели планет, а также различные предметы и техника для окружающего пространства. Visual Studio использовалась для написания скриптов на языке программирования C#. Готовые

скрипты прикрепляются к объектам для выполнения прописанных функций, например, выбор небесного тела при помощи кнопок на панели.

Результатом проделанной работы стал прототип обучающего космического симулятора в виртуальной реальности. С его помощью можно изучить основную информацию

о планетах нашей солнечной системы, побывать на Марсе и Луне, живую ощутить разницу силы гравитации на различных планетах, а также познакомиться с техникой, которую отправляют люди на небесные тела для их изучения.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Понятие космоса [Электронный ресурс]/URL-адрес: <https://www.ismart.org/library/kosmos-dlya-detey> (дата обращения 17.10.2022)
2. Освоение космоса [Электронный ресурс]/URL-адрес: [https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%81%D0%B2%D0%BE%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5\\_%D0%BA%D0%BE%D1%81%D0%BC%D0%BE%D1%81%D0%B0](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%81%D0%B2%D0%BE%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5_%D0%BA%D0%BE%D1%81%D0%BC%D0%BE%D1%81%D0%B0) (дата обращения 17.10.2022)
3. Значение космоса [Электронный ресурс]/URL-адрес: <https://www.vedomosti.ru/economics/blogs/2015/07/01/598770-kosmos-segodnya-eto-innovatsionnii-i-pribilnii-biznes> (дата обращения 17.10.2022)
4. Открытие планет: [Электронный ресурс]/URL-адрес: <https://planetariodevitoria.org/ru/estrelas/sua-pergunta-como-foi-a-descoberta-de-cada-um-dos-planetas.html#> (дата обращения 28.11.2022)
5. Информация о планетах [Электронный ресурс]/URL-адрес: <https://externat.foxford.ru/polezno-znat/wiki-astronomiya-solnechnaya-sistema> (дата обращения (дата обращения 5.12.22)

## Нефлесорбент на основе пищевых и строительных отходов

*Терешков Иван Андреевич, учащийся 10-го класса  
ГБОУ СОШ № 8 «ОЦ» г. Новокуйбышевска (Самарская обл.)*

**Научный руководитель:** *Быкова Екатерина Олеговна, педагог дополнительного образования  
Центр технического творчества детей «НОВАпарк» (г. Новокуйбышевск, Самарская обл.)*

*В статье представлена методология создания нефлесорбента с использованием отходов рисовой шелухи и древесных опилок.*

**Ключевые слова:** *сорбенты органические, экология, среда окружающая, подход экологический, шелуха рисовая, опилки.*

Разлив нефтепродуктов является одной из самых распространенных причин загрязнения наземных и водных экосистем. Как следствие этого, нарушается ход естественных процессов, что приводит к изменению условий обитания живых организмов. Пролитая нефть из танкеров, трубопроводов несет гибель всему, с чем соприкасается: уничтожается вся растительность, районы поражения становятся непригодными для обитания каких-либо животных [1]. За последние несколько лет, количество онкологических заболеваний возросло почти в два раза в таких городах, как Лангепас, Мегион, Радужный. В Нижневартовске питьевая вода загрязнена нефтепродуктами на 97%. Последствия от аварийных разливов будут давать о себе знать еще многие десятилетия.

Нефтяные загрязнения представляют наибольшую угрозу для жизни Мирового океана. Ежегодно в него поступает до 14 млн тонн нефтепродуктов. Образующая на поверхности воды пленка лишает кислорода морскую флору и фауну. Было подсчитано, что литра нефти достаточно, чтобы лишить кислорода 400 тыс. литров морской воды. Также нарушается регулярный обмен теплом, влагой, газами, энергией между океаном и атмосферой. От токсичных соединений погибают, прежде всего, мальки и планктон. Самую серьезную опасность представля-

ют крупные аварийные разливы нефти и нефтепродуктов при крушении танкеров и разрыве трубопроводов. Следует помнить, что именно Мировому океану отводится значимая роль в формировании климата планеты, он вырабатывает 70% кислорода для обеспечения жизни на Земле [2].

Нефтепоглощающая способность растительных отходов является главным критерием, который следует учитывать при производстве того или иного вида сорбента, поскольку нефтеемкость производимого сорбента напрямую зависит от изначальной нефтеемкости чистого сырья. Изучив данные нефтепоглощающей способности некоторых отходов были выделены следующие компоненты: древесные опилки и рисовая шелуха, которые образуются в больших объемах на территории РФ. Стоит также учитывать тот факт, что впитывая влагу в той или иной степени растительные сорбенты увеличивают вес, в результате чего, ухудшается их плавучесть, а также нефтеемкость, поскольку часть порового пространства занимает водная фаза. Было изготовлено 3 тестовых образца, рецептура представлена в таблице 1.

Методика приготовления: сформировать в сетчатой ткани необходимой формы поглощающее вещество. Сетчатый материал необходим для того, чтобы избежать потери сорбирующего компонента.

Таблица 1. Рецепттура нефтесорбентов на основе растительных отходов

Компонент	% Масса
1 образец	
Рисовая шелуха	100
2 образец	
Древесные опилки	100
3 образец	
Рисовая шелуха	50
Древесные опилки	50

Были исследованы следующие характеристики: плавучесть, сорбционная емкость, время поглощения. Результаты исследования представлены в таблице 2, количество впитываемого вещества 25 мл, масляная пленка, образовавшаяся на поверхности воды 2,5 см. В качестве масляного вещества использовалось подсолнечное масло, так как плотность с нефтепродуктами у него схожа.

Плотность подсолнечного масла = 0,92 г/см<sup>3</sup>

Плотность нефтепродуктов = 0,82-0,90 г/см<sup>3</sup>

С целью определения возможности очистки нефтезагрязненных вод с помощью сорбентов, были изучены их сорбционные характеристики в динамических условиях: степень десорбции нефти, характеризующих возврат нефти в производственный цикл и возможность многократного его использования; нефтеемкость; водопоглощение; плавучесть. Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2. Результаты эксперимента

№ образца	Сорбционная емкость, %	Плавучесть	Время поглощения, сек
1	75	+	20-22
2	80	+	18-20
3	85	+	15-20

После сбора загрязняющего вещества его необходимо извлечь из сорбента, для дальнейшего использования, проводился отжим сорбированной нефти. При этом вы-

ход вещества составил — 60-62%. Эксперимент повторился повторно, после полного высыхания сорбента. Результаты представлены в таблице 3.

Таблица 3. Результаты повторного использования

№ образца	Сорбционная емкость, %	Плавучесть	Время поглощения, сек
3	75	+	25-30

Из таблицы видно, что сорбционная емкость немного уменьшилась, это обусловлено не полным извлечением загрязняющего вещества из пор материала, время поглощения также увеличилось. Таким образом, можно использовать сорбент 3-4 раза, так как после сорбционной емкости менее 60%, сорбент можно считать неэффективным.

Утилизация сорбента: представляет интерес термическая переработка сорбентов с остаточным содержанием нефти. Данный метод позволит снизить потребление полезных ископаемых и использовать загрязненные отходы нефтепродуктами, что повышает горючесть вещества.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Вылкован, А. И., Венцюлис Л. С. Современные методы и средства борьбы с разливами нефти: Науч.-практ. пособие. СПб.: Центр-Техинформ, 2009. 309 с.
2. Гольдбер, В. М., Зверев В. П., Арбузов А. И. Техногенное загрязнение природных вод углеводородами и его экологические последствия М: Недра, 2010. 150 с.

## IoT-инженерия: разработка складного передвижного жилого модуля для северных широт

*Ямбарцева Анастасия Александровна, учащаяся 10-го класса  
ГБОУ СОШ № 8 «ОЦ» г. Новокуйбышевска (Самарская обл.)*

*Научный руководитель: Трубникова Елизавета Павловна, педагог дополнительного образования  
Центр технического творчества детей «НОВАпарк» (г. Новокуйбышевск, Самарская обл.)*

*В статье авторы демонстрируют результаты работы над проектом, направленным на повышение комфорта жизни людей, работающих в суровых условиях полярного края, при помощи современных технологий.*

**Ключевые слова:** лазерная резка, жилой модуль, Арктика, архитектурный макет, складной механизм, складная мебель.

В современном мире Арктика — это источник нефти, газа и других полезных ископаемых. Это сырьевой полигон и потенциальное место для жизни. Стремительное развитие российского Севера сопровождается проблемой создания комфортных условий для проживания. Но создать там инфраструктуру непросто.

В условиях сурового климата классическая стройка затруднительна, а транспортировка строительных материалов дорогостоящая. Поэтому, в настоящее время, вопрос практичного и недорогого жилья для работников северных регионов актуален как никогда раньше. В работе будет рассмотрен один из вариантов решения такой проблемы, а именно: разработка конструкции складного передвижного модуля и изготовление его демонстрационного макета с использованием лазерного станка.

При работе над конструкцией учитывались следующие моменты: климатические условия, особенности

грунта в данной местности, сложности транспортировки, особенности эксплуатации жилья, жилищные нормы и санпины.

Подходящая форма для модуля подбиралась довольно долго. При работе над эскизами будущей конструкции были изучены жилища коренных народов, проанализировано множество современных архитектурных форм, климатические особенности местности. После более глубокого погружения в данную тему и учета всех озвученных факторов, получился эскиз жилого модуля (рисунок 1). Данная модель представляет собой прямоугольный параллелепипед, что сильно упрощает ее транспортировку, а после установки на выбранную местность, механизм приводит в движение часть корпуса дома, что увеличивает его площадь.

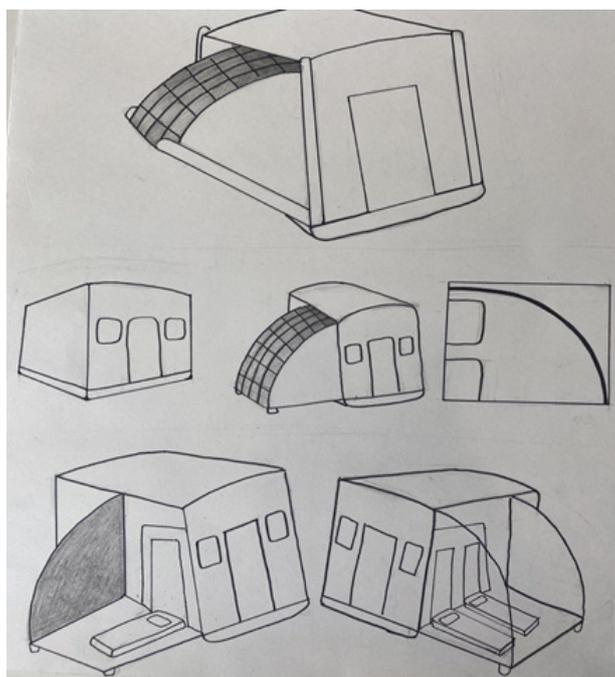


Рис. 1. Эскиз будущей конструкции

В качестве складного механизма используется откидная стенка со встроенными перегородками, которые в сложенном виде размещаются в основной части модуля. Такая система позволила расширить полезную пло-

щадь примерно на треть. Система основывается на использовании реечной передачи, приводимой в действие двигателем или вручную.

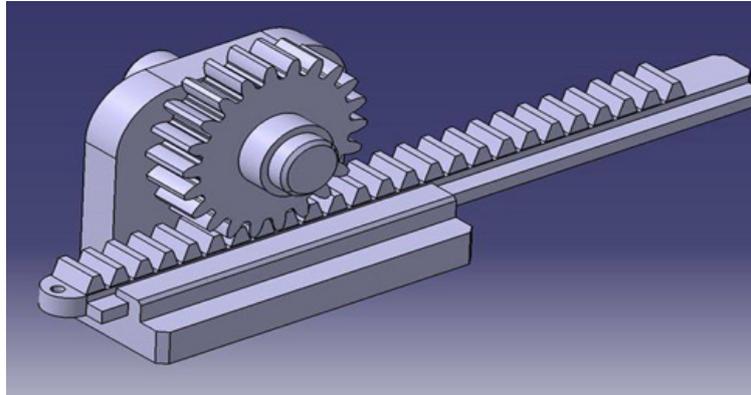


Рис. 2. Схематичное изображение линейного привода

После того, как был выбран внешний вид конструкции и принцип ее работы, предстояло продумать внутреннее устройство модуля и системы жизнеобеспечения. Модуль рассчитан для комфортного размещения 3-х человек. Основное пространство модуля — зона общего пользования, где располагается кухня, основные системы хранения, рабочая зона, санузел и техническое помещение. В откидной части располагается спальня. Под полом расположен снегоплав, резервуар для воды и коммуникации, необходимые для водоснабжения и водоотведения.

Для обеспечения модуля энергией планируется использование мини-теплоэлектростанции по прототипу советской АТЭС «Елена». В дополнение, планируется установка модуля солнечной батареи на раздвижной части конструкции. Модуль транспортируется в сложенном виде, солнечные панели при этом будут спрятаны внутри и как следствие защищены от повреждений.

Для наглядности была сделана подробная 3D-модель в программе Tinkercad, где показаны габариты, общие черты корпуса, примерное расположение мебели.

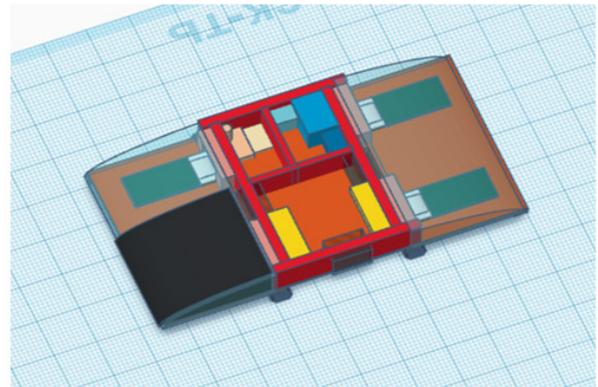
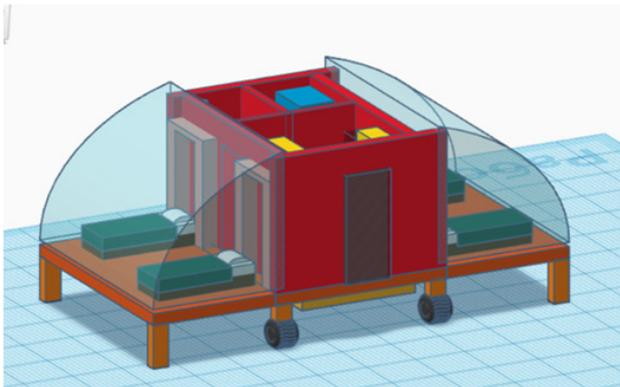


Рис. 3. 3D-модель модуля в программе Tinkercad

Макет модели изготавливался из дерева и оргстекла при помощи лазерного станка. Лазерный станок работает в двухмерном пространстве и для его корректной работы нужно выполнить развертку необходимых для макета деталей на плоскости, опираясь на 3D-модель с учетом всех заданных размеров и параметров. Для этих задач был выбран бесплатный графический

векторный редактор Inkscape. После создания развертки она была загружена в программу RDWorks для подготовки к резке.

Основной материал макета — древесина 4 мм. Чтобы придать крыше макета округлую форму была использована технология гибкой резки. После резки детали были обработаны наждачной бумагой, склеены и покрашены.



Рис. 4. Работа над макетом. Подготовка деталей к резке

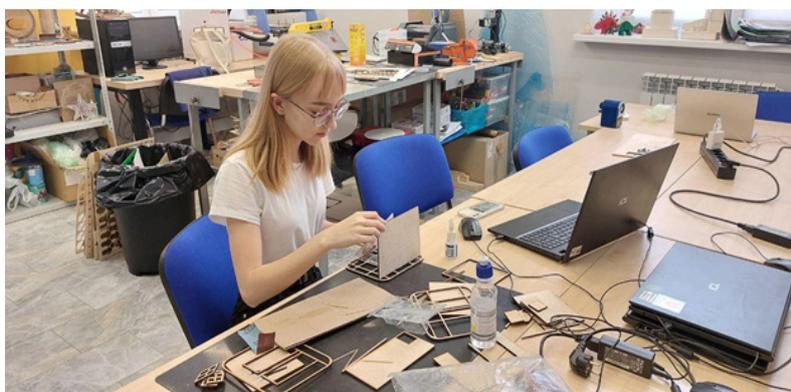


Рис. 5. Работа над макетом. Обработка деталей



Рис. 6. Прототип. Каркас модуля



Рис. 7. Прототип. Модуль в сборе, вид спереди



Рис. 8. Прототип. Модуль в сборе, вид сбоку

В дальнейшей перспективе планируется разработать встроенную мебельную систему для модуля, больше уделить внимания системам жизнеобеспечения. Пока акцент был сделан на форму и складной механизм. Предполагается, что мой модуль обеспечит более комфортные условия жизни для работников Арктики при небольших затратах. Данная конструкция может использоваться

как часть модульной системы в рамках научных экспедиций, баз геологоразведки, а также автономно для временного проживания в труднодоступных местах, где нет необходимости строить поселения. Проект позволяет решить проблемы с жильём людей, работающих в отдаленных северных районах.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Пивнева, Е. А. Этнологические знания о народах севера, для народов севера/Пивнева Е. А. — М.: Изд — во Институт этнологии и антропологии Российской акад. наук, 2012. — 24 с.
2. Бойко, В. И., Кошелев В. П. Ядерные технологии в различных сферах человеческой деятельности. Издательство ТПУ, 2006. с. 116-117.
3. Отчет о научно-исследовательской работе по теме «Разработка подпрограммы государственной программы Российской Федерации «Экономическое и социальное развитие Арктической зоны Российской Федерации на 2011-2020 годы» в Республике Саха (Якутия)» // <http://www.sakha.gov.ru/en/node/65700>
4. Шютц, М. Презентация компании ВАЕ Batterien GmbH в докладах Международной научно практической конференции «Возобновляемая энергетика в изолированных системах Дальнего Востока России», 28 июня 2013 г., Якутск
5. Пилясов, А. Н. Контуры стратегии развития Арктической зоны России // Арктика: экология и экономика. — 2011. — No 1. — с. 38-47.
6. Почему Арктика важна для России? <http://www.popmech.ru/article/-pochemu-arktika-vazhna-dlya-rossii/photo>
7. Лазерная техника и технология. В 7 кн. Кн. 4. Лазерная обработка неметаллических материалов. А. Г. Григорьянц, А. А. Соколов. — М.: Высш. шк, 2011-192 с.
8. <https://domoticzfaq.ru/instruktsiya-na-lazernyy-standok-zerder-5030-mini/>
9. <https://winlaser.ru/put-dzhedaya/nastroyka-lazernogo-standok-6040.html>

ДЛЯ ЗАМЕТОК

---

# Юный ученый

Международный научный журнал  
№ 7.1 (81.1) / 2024

Ответственный за выпуск

Лысогорова Людмила Васильевна, кандидат педагогических наук, доцент, заведующий кафедрой  
Самарский государственный социально-педагогический университет

Выпускающий редактор Г. А. Кайнова

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»

Номер подписан в печать 05.07.2024. Дата выхода в свет: 10.07.2024.

Формат 60 × 90/8. Основной тираж номера: 500 экз., фактический тираж спецвыпуска: 21 экз. Цена свободная.

Почтовый адрес редакции: 420126, г. Казань, ул. Амирхана, 10а, а/я 231.

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

E-mail: [info@moluch.ru](mailto:info@moluch.ru); <https://moluch.ru/>

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