Кабардино – Балкарская Республика

Зольский муниципальный район

с.п. Малка

Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение

"Средняя общеобразовательная школа №3" с.п. Малка

Центр цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста»

Творческий проект по робототехнике

«Робот-снегоуборщик»

Проект подготовили: ученики 5 «Б» класса

Тленкопачев Билал Мухарбиевич

Махотлов Амирхан Азаматович

Руководитель: педагог дополнительного образования

Вороков Азамат Мухамедович

с.п. Малка

2024 год

**Аннотация**

В рамках нашего проекта мы исследуем возможность разработки робота-снегоуборщика для очистки школьных дворов от снега. Своевременная уборка снега является важной задачей для дворника зимой. В городах эту задачу решают с помощью специальной техники, но в сельских школах, включая нашу, эта работа обычно выполняется вручную. Это крайне неудобно, особенно когда снег идет несколько дней подряд, а погода не позволяет долго находиться на улице. Использование робота для уборки снега имеет явные преимущества – он способен выполнять работу без участия человека.

Робототехника стремительно развивается и находит применение в различных сферах жизни. Основная функция этих устройств заключается в том, чтобы облегчить труд людей, взяв на себя сложные и трудоемкие задачи. Именно поэтому я решил создать робота, способного эффективно очищать школьный двор от снега, тем самым значительно упростив работу человека.

Сегодня существует множество видов роботов: домашние помощники могут убирать пыль, подогревать еду и даже подавать её владельцу; роботизированные медсёстры работают в японских клиниках; микророботы и механические манипуляторы помогают проводить хирургические операции и управлять инвалидными креслами; роборыбы изучают популяцию рыб, а робо-тараканчики уничтожают колонии вредителей. Кажется, что почти для любой сферы деятельности уже создан свой робот. Но что насчет работы на открытом воздухе?

Для реализации этого проекта была разработана модель робота на основе электронного программируемого набора Apitor Robot Kit.

**Содержание**

Введение

План работы

Глава 1. Теоретическая часть\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1.1. История робототехники\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1.2. Конструктор Apitor Robot Kit\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1.3. Технология 3D-печати\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Глава 2. Практическая часть\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2.1. Сборка модели\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2.2. Программирование\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2.3. Испытание в действии\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Заключение\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Список используемой литературы\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Введение**

В современных условиях, когда погодные условия часто усложняют жизнь людей, особенно в зимний период, актуальность разработки автоматизированных решений для уборки снега становится очевидной. Традиционные методы очистки территорий требуют значительных физических усилий и временных затрат. Поэтому создание робота-снегоуборщика на базе конструктора Apitor Robot Kit является важной и актуальной задачей, направленной на облегчение труда и повышение эффективности уборки снега.

**Проблема**

Несмотря на наличие разнообразного оборудования для уборки снега, традиционные методы остаются трудоемкими и неэффективными в ряде случаев. Особенно это касается небольших территорий, где использование крупной техники затруднено. Необходимость ручного труда и значительные временные затраты делают проблему острой, требующей инновационных решений.

**Целью данного проекта** является разработка и сборка модели робота-снегоуборщика на базе электронного программируемого конструктора Apitor Robot Kit. Основная задача заключается в создании функционирующей модели робота-помощника, которая сможет выполнять уборку снега на определённых участках территории. Для достижения этой цели необходимо собрать базовую конструкцию робота из компонентов конструктора и разработать программное обеспечение для управления движением устройства.

**Задачи**

1. Изучить историю робототехники и существующие решения для уборки снега.
2. Спроектировать и собрать модель робота-снегоуборщика, используя конструктор Apitor Robot Kit.
3. Разработать программу управления роботом с возможностью дистанционного управления через Bluetooth.
4. Изготовить ковш для сбора снега с помощью 3D-ручки и интегрировать его в конструкцию робота.
5. Провести тестирование робота в реальных условиях и оценить его эффективность.

**Предмет**

Предметом исследования является процесс создания и функционирования робота-снегоуборщика на базе конструктора Apitor Robot Kit с использованием технологий 3D-печати и дистанционного управления.

**Объект**

Объектом исследования выступает сам робот-снегоуборщик, его конструкция, программное обеспечение и эффективность работы в условиях уборки снега.

Кроме того, в рамках проекта было решено дополнить функциональность робота путем создания специального ковша для сбора снега. Ковш был изготовлен с использованием технологии 3D-печати и 3D-ручки, что позволило значительно улучшить производительность уборочных работ.

Дополнительно, для удобства управления, робот оборудован модулем Bluetooth, позволяющим управлять им дистанционно с помощью смартфона. Это делает эксплуатацию робота более гибкой и удобной, позволяя оператору контролировать процесс уборки, находясь на расстоянии.

Гипотеза: Предполагается, что возможно разработать программируемую модель робота для уборки снега на основе конструктора Apitor Robot Kit, а применение 3D-технологий позволит повысить эффективность уборки снега за счёт увеличения объёма собираемого материала. Дистанционное управление через Bluetooth обеспечит удобство и безопасность оператора.

Актуальность: Данный проект представляет собой модель снегоуборочной машины, собранной из элементов электронного программируемого конструктора Apitor Robot Kit. В результате был получен рабочий прототип робота-ассистента, способного автоматически очищать дорожки на определённой поверхности. Применение 3D-ручки для создания ковша позволило существенно увеличить возможности робота по сравнению с базовой моделью, а управление через смартфон с использованием Bluetooth добавляет новый уровень комфорта и контроля.

Практическая значимость: Разработанный робот может служить основой для дальнейших усовершенствований и создания полноценной версии робота-уборщика снега, который будет эффективно справляться с очисткой территорий от снега, экономя при этом время и силы работников. Возможность дистанционного управления через Bluetooth делает его особенно привлекательным для использования в сложных климатических условиях.

**План работы**

1. **Теоретическое исследование:**
   * Изучение истории возникновения роботов.
   * Просмотр презентации: Ознакомление с презентацией «Роботы в жизни человека».
   * Чтение литературы: Чтение энциклопедий и книг о роботах.
2. **Выбор и изучение материалов для создания ковша:**
   * Определение подходящих материалов для 3D-печати (например, PLA).
   * Исследование свойств этих материалов (прочность, устойчивость к холоду и т.п.).
3. **Проектирование ковша:**
   * Разработка чертежей и моделей ковша
   * Выбор оптимальных размеров и формы ковша для эффективного сбора снега.
4. **Создание ковша с помощью 3D-ручки:**
   * Подготовка 3D-ручки и необходимых расходных материалов.
   * Печать ковша согласно разработанным чертежам.
   * Проверка качества печати и устранение возможных дефектов.
5. **Техника безопасности при работе с конструктором и 3D-ручкой:**
   * Начинать работу только после разрешения педагога.
   * Приостанавливать работу, когда педагог обращается.
   * Не пользоваться инструментами, правила которых не изучены.
   * Использовать детали конструктора и 3D-ручку строго по назначению.
   * Избегать попадания деталей в рот и уши.
   * Хранить детали и оборудование в специально отведенном месте.
   * Поддерживать чистоту и порядок на рабочем месте.
6. **Сборка модели робота:**
   * Подбор необходимых деталей конструктора Apitor Robot Kit.
   * Сборка базовой модели робота согласно инструкции или собственному замыслу.
   * Установка изготовленного ковша на робот.
7. **Программирование робота:**
   * Разработка программы управления для движения робота в заданном направлении.
   * Тестирование программы на симуляторе перед установкой на реальный робот.
8. **Тестирование и запуск:**
   * Проведение испытаний робота в действии.
   * Оценка эффективности уборки снега с новым ковшом.
   * Анализ результатов тестирования и внесение корректировок при необходимости.
9. **Анализ и выводы:**
   * Сравнение результатов до и после внедрения ковша.
   * Обсуждение возможностей дальнейшего совершенствования робота.
   * Формулирование выводов и предложений по использованию полученных знаний в будущем.

**Глава 1. Теоретическая часть**

**1.1 История робототехники**

Сегодня робототехника стала популярной областью, проникающей во многие аспекты нашей жизни. Основной целью роботов всегда было облегчение человеческого труда, выполнение сложных задач вместо человека. Эта функция закладывалась в них с самого начала их существования.

Первые роботы, известные учёным, возникли ещё в античную эпоху на острове Форос. Эти примитивные механизмы двигались и издавали звуки, предупреждая моряков об опасностях. Со временем устройства становились всё сложнее. К концу XIX века русский инженер Пафнутий Чебышев разработал проект «Стопоход» — механизм с высокой проходимостью. Примерно тогда же Никола Тесла продемонстрировал первое радиоуправляемое судно.

Робототехника — прикладная наука, занимающаяся созданием автоматизированных систем, являющихся основой современного производства. Она основывается на таких дисциплинах, как электроника, механика, информатика, физика, математика и радиотехника. История робототехники тесно переплетается с основными научными открытиями человечества. Её нельзя отделить от прогресса в науке, технике и, конечно, развитии компьютерных технологий. Люди всегда стремились создавать машины, способные облегчить их труд и взять на себя тяжёлые физические нагрузки. Сегодня под роботом понимается универсальная машина, выполняющая действия, схожие с действиями человека.

Необходимость в таком роботе-помощнике остро ощущается в нашей школе зимой, когда выпадает большое количество снега. После продолжительных снегопадов приходится тратить много времени на уборку снега вручную. Наблюдая этот процесс каждый год, мне пришла мысль создать модель робота-снегоуборщика, применяя современные технологии, в частности конструктор Apitor Robot Kit.

**1.2 Конструктор Apitor Robot Kit**

Apitor Robot Kit — это современный электронный программируемый конструктор, предназначенный для создания разнообразных роботов. Он представляет собой набор модулей и сенсоров, которые позволяют собирать сложные устройства с различными функциями. В состав конструктора входят моторчики, датчики расстояния, света, звука, температуры и другие компоненты, необходимые для реализации проектов различной сложности.

Одним из главных преимуществ Apitor Robot Kit является его совместимость с популярными языками программирования, такими как Scratch и Python. Это позволяет пользователям легко разрабатывать программное обеспечение для управления своими роботами. Кроме того, конструктор поддерживает подключение внешних устройств, таких как модули Bluetooth, что открывает широкие возможности для дистанционного управления.

В нашем проекте мы использовали Apitor Robot Kit для создания робота-снегоуборщика. Этот конструктор позволил нам собрать базовую конструкцию робота, оснастить его необходимыми датчиками и моторами, а также разработать программу управления, соответствующую нашим целям.

**1.3 Технология 3D-печати**

Технология 3D-печати — это революционный метод создания трёхмерных объектов из цифровых моделей. Суть метода заключается в послойном нанесении материала, который постепенно формирует физическую копию цифрового объекта. В качестве материалов для 3D-печати используются различные пластики, металлы, керамика и даже биоматериалы.

В нашем проекте мы использовали технологию 3D-печати для создания ковша для сбора снега. Для этого мы выбрали пластик PLA (полилактид), который отличается высокой прочностью, низкой теплопроводностью и устойчивостью к воздействию низких температур. Использование 3D-ручки позволило нам быстро и точно изготовить ковш нужной формы и размера, что значительно ускорило процесс сборки робота.

Применение 3D-печати в проектах робототехники открывает огромные возможности для создания индивидуальных компонентов, которые невозможно найти в стандартных наборах. Это позволяет разработчикам реализовывать уникальные идеи и улучшать функциональные характеристики своих устройств.

**Глава 2. Практическая часть**

В этой части подробно описан процесс сборки робота-снегоуборщика, начиная с выбора комплектующих и заканчивая окончательной сборкой. Особое внимание уделяется созданию ковша с помощью 3D-ручки и интеграции его в конструкцию робота. Приводится перечень использованных материалов и оборудования, а также описание процесса программирования робота на языке Scratch. Включена информация о создании приложения для управления роботом через Bluetooth.

**2.1 Сборка модели**

Основной задачей проекта было создание робота-снегоуборщика на базе конструктора Apitor Robot Kit. Мы тщательно изучили инструкции и, используя метод проб и ошибок, собрали устройство, соответствующее нашим требованиям. Основой робота стал программируемый интеллектуальный модуль, управляющий моторами и датчиками посредством беспроводного соединения. Конструкция включает два инерционных двигателя, а также гироскопический и ультразвуковой датчики. Робот оснащен высокотехнологическими шинами, что обеспечивает ему высокую проходимость и устойчивость в сложных условиях.

Для повышения эффективности уборки снега нами был создан специальный ковш с помощью 3D-ручки. Этот ковш был спроектирован таким образом, чтобы максимально увеличить объем собираемого снега и обеспечить его эффективное перемещение. Материалом для ковша послужил PLA-пластик, обладающий достаточной прочностью и устойчивостью к низким температурам. Использование 3D-ручки позволило быстро изготовить деталь нужной формы и размера, сэкономив время и ресурсы.

**2.2 Программирование**

После завершения сборки робота мы перешли к этапу программирования и настройки датчиков. Для программирования использовался язык Scratch, который предоставляет удобные блоки для создания алгоритмов управления роботом. Программа состоит из набора инструкций, определяющих поведение робота в различных ситуациях.

Пример кода:

Движение вперед на 1 метр;

Выполнить поворот;

Повернуть на 90 градусов;

Еще раз повернуть на 90 градусов;

Остановиться;

Задержка на 0,25 секунды;

Продолжить движение вперед на 1 метр.

Этот код предназначен для управления моделью робота-снегоуборщика, учитывая известное время прохождения определенного участка. Также можно запрограммировать движение до момента обнаружения препятствия.

Помимо основного программного обеспечения, мы разработали приложение для управления роботом через Bluetooth. Это приложение позволяет оператору отправлять команды роботу прямо со своего смартфона, что делает процесс управления более удобным и гибким. Оператор может изменять направление движения, скорость и другие параметры робота в реальном времени, находясь на безопасном расстоянии.

Такое решение значительно упрощает эксплуатацию робота, делая его использование более безопасным и комфортным, особенно в условиях плохой погоды или ограниченного пространства.

**2.3 Испытание в действии**

На протяжении всего процесса мы анализировали, как функционирует каждая комбинация программных блоков, и выбрали наилучший вариант для нашего робота. Создав рабочую модель робота-снегоуборщика и написав программы, я перешел к тестированию устройства (отладка программ) и проведению эксперимента. Вместо снега использовалась скомканная бумага. Результаты работы представлены в приложении.

Особенное внимание уделялось проверке работы ковша, созданного с помощью 3D-ручки. Ковш показал высокую прочность и надежность, справляясь с большими объемами снега без повреждений. Благодаря этому нововведению, производительность робота увеличилась, что сделало его более эффективным помощником в борьбе со снежными заносами.

**Заключение**

**Обобщая все вышеизложенное**, можно сделать вывод, что действительно возможно создать программируемую модель робота-помощника на базе конструктора Apitor Robot Kit. Основываясь на выполненном эксперименте, мы пришли к выводу, что использование робота-снегоуборщика для уборки территории школы очень удобно. Это не только облегчает труд дворников, но и способствует защите окружающей среды, так как исключает выброс вредных веществ в атмосферу, характерных для традиционной техники.

Отдельно стоит отметить, что внедрение технологии 3D-печати для создания ковша значительно повысило эффективность уборки снега. Ковш, созданный с помощью 3D-ручки, оказался прочным и надежным, справляющимся с большими объемами снега без повреждений. Это новшество сделало робота более производительным и удобным в использовании.

Роботизированные комплексы являются одним из наиболее перспективных направлений развития техники для содержания дорог и коммунальных служб. Современный технологический уровень позволяет конструировать и производить коммунальную технику, способную работать в автономном режиме, практически без участия человека. Эксплуатация электрического робота-снегоуборщика экономична и эффективна. Роботу не страшны ни ветер, ни снегопад, ни мороз. Управление работой робота удаленно позволяет очищать любые территории, не выходя на улицу. Такие роботы должны заинтересовать как работников коммунальных служб, так и частных домовладельцев.

1. **Решение первой задачи**: Изучена история робототехники и проанализированы существующие решения для уборки снега. Выявлены ключевые тенденции и проблемы, которые решаются с помощью автоматизированных систем.
2. **Решение второй задачи**: Спроектирована и собрана модель робота-снегоуборщика на базе конструктора Apitor Robot Kit. Робот способен эффективно перемещаться по территории и убирать снег.
3. **Решение третьей задачи**: Разработана программа управления роботом, включающая возможность дистанционного управления через Bluetooth. Это значительно упростило эксплуатацию робота и сделало ее безопасной.
4. **Решение четвертой задачи**: Изготовлен ковш для сбора снега с помощью 3D-ручки. Ковш интегрирован в конструкцию робота и доказал свою эффективность в процессе тестирования.
5. **Решение пятой задачи**: Проведено тестирование робота в реальных условиях. Результаты показывают, что робот справляется с уборкой снега на небольших территориях, значительно снижая трудозатраты и повышая эффективность процесса.

**Использемая литература и интернет ресурсы**

1. Физика-7, А.В.Перышкин, «Дрофа» Москва 2009

2. Большой справочник для школьников по физике, Ю.И. Дик, В.А. Ильин, Д.А.Исаев , «Дрофа» Москва 2008

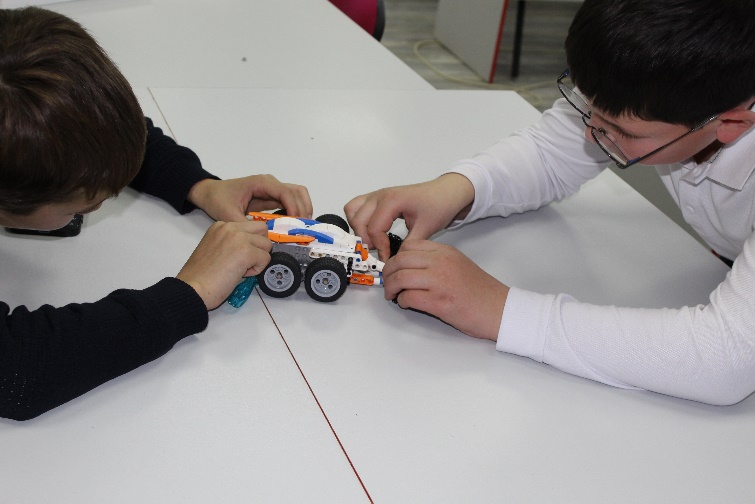
3. Образовательная робототехника: проектная деятельность Методическое пособие

4. Халамов В.Н., Рыжая Е.И. Практические задания по робототехнике

Ресурсы интернета:

1. <https://robot-ik.ru/UPLOAD/2020/01/24/apitor_superbot_user_manual-v2.pdf>
2. ru.wikipedia.org/wiki/робот

**Приложение**

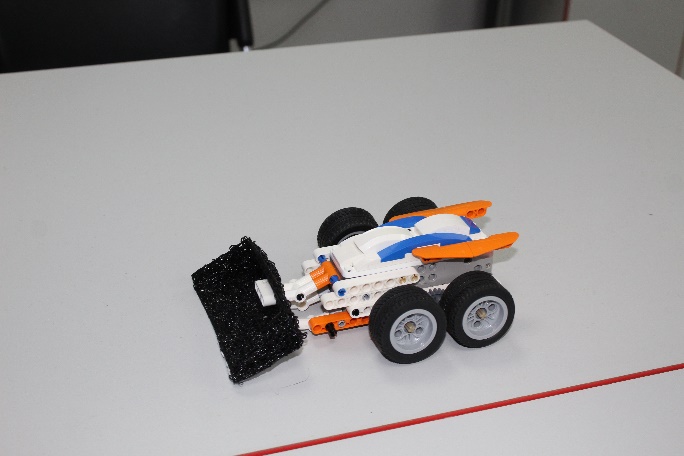
****

****

****

****

****

****

****