

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА  
КАФЕДРА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ РОБОТОВ И АВТОМАТИЗАЦИИ  
ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

**ОТЧЁТ**  
по учебной практике по получению навыков  
исследовательской работы

Студент  
гр. БМР-24-1

\_\_\_\_\_ Дикмаров А.О.

Руководитель  
Кандидат  
технических  
наук

\_\_\_\_\_ Кацурин А.А.

Владивосток 2025

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА  
КАФЕДРА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ РОБОТОВ И АВТОМАТИЗАЦИИ  
ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

**Задание**

на учебную практику по получению навыков исследовательской работы

Студент: Дикмаров Арсений Олегович

Группа: БМР-24-1

Срок сдачи отчета:

Рекомендованная тема: *Программируемый антропоморфный робот Адам*

Содержание отчета по учебной практике по получению навыков исследовательской работы:

**Введение:** определить цель и задачи практики, основные методы, необходимые для их достижения.

**Раздел 1. Характеристика исследуемой проблемы.** Краткое содержание исследуемой проблемы и ее актуальность, степень разработанности исследуемой проблемы (перечень авторов, внесших вклад в решение проблемы; отражение проблемы в государственных нормативных документах и т.п.); цель и задачи исследования (УК-1.1в, УК-1.3в).

**Разделы 2-3. Современное состояние исследуемой проблемы.** Сущность исследуемой проблемы в авторском изложении с иллюстрациями, статистическим и аналитическим материалом, перспективы дальнейших исследований по данной теме (УК-1.1в).

**Заключение.** Обобщения и выводы.

**Список использованных источников:** до 10 источников. Преимущество отдается научным статьям, аналитическим докладам, результатам научных исследований.

**Возможные формы защиты отчета по практике:** защита на кафедре, выступление на конференции, публикация материалов исследования в сборниках конференций или журналах.

Руководитель практики:

Канд. техн. наук, доцент кафедры ИРАПП \_\_\_\_\_ Кацурин А.А.

Задание получил: \_\_\_\_\_

Задание согласовано:

ФГБОУ ВО «ВВГУ», Инженерная школа, Кафедра интеллектуальных роботов и автоматизации производственных процессов, г. Владивосток

**РАБОЧИЙ ГРАФИК (ПЛАН) ПРОВЕДЕНИЯ  
учебной практики по получению навыков исследовательской работы**

Студент: Дикмаров Арсений Олегович

Кафедра: Интеллектуальных роботов и автоматизации производственных процессов.

Группа: БМР-24-1

Руководитель практики: Кацурин Алексей Анатольевич, доцент кафедры ИРАПП.

С правилами трудового распорядка ознакомлен \_\_\_\_\_ Дикмаров А.О.  
(подпись обучающегося)

Этапы практики	Виды работы	Содержание выполняемых работ	Срок выполнения	Отметка руководителя о выполнении
1. Подготовительный	Организационное собрание.	Участие в организационном собрании; беседа с сотрудниками Инж. центра либо кафедры. Коммуникации с руководителем практики для обсуждения содержания, цели, задач практики, выбора направления исследования	27.03.2025 - 28.03.2025	
2. Исследовательский этап	Формулировка целей и задач исследования	Анализ содержания исследуемой проблемы, степени ее актуальности и разработанности; формулировка цели исследования; формулировка задач исследования; разработка плана исследования.	29.03.2025 – 30.04.2025	
3. Аналитический этап	Подбор и анализ информации по теме исследования	Определение списка источников, необходимых для решения поставленных задач; сбор, систематизация и анализ информации; формулировка выводов; определение возможных направлений дальнейших исследований по выбранной теме.	01.05.2025 – 31.05.2025	
4. Заключительный	Подготовка и защита отчета по практике	Подготовка, оформление и защита отчета по практике	31.05.2025 – 14.06.2025	

Руководитель практики:

Канд. техн. наук, доцент кафедры ИРАПП \_\_\_\_\_ Кацурин А.А.

Согласовано:

ФГБОУ ВО "ВВГУ", Инженерная школа, Кафедра интеллектуальных роботов и автоматизации производственных процессов, г. Владивосток

Директор ИШ \_\_\_\_\_

Кузнецов П.А.

## Содержание

Введение	6
1 Основные направления исследования	7
1.1 Теоретические основы	7
1.1.1 История развития робототехники	7
1.1.2 Основные принципы построения робототехнических систем	7
1.1.3 Классификация роботов и их применение	8
1.1.4 Математическое моделирование движений робота	9
1.2 Технические аспекты	9
1.2.1 Механическая конструкция робота Адама	9
1.2.2 Системы управления и датчики	9
1.2.3 Алгоритмы движения и навигации	10
1.2.4 Энергетическое обеспечение	11
1.3 Программное обеспечение	12
1.3.1 Операционные системы роботов	12
1.3.2 Программирование движений	12
1.3.3 Искусственный интеллект и машинное обучение	12
1.3.4 Интерфейсы взаимодействия с человеком	13
2 Практическая часть	14
2.1 Анализ существующих решений	14
2.2 Проведение экспериментов с роботом Адамом	15
3. Методы исследования	18
3.1 Экспериментальные методы: лабораторные испытания, натурные эксперименты	18
4. Перспективы развития	19
4.1 Интеграция с другими технологиями	19
4.2 Расширение функционала робота Адама	19
4.3 Создание новых робототехнических систем	19
Заключение	21
Список литературы	22

**Цель работы:** Проведение анализа существующих технологий, направленных на обучения программируемых роботов.

**Задачи:**

1. Провести анализ текущего уровня развития и состояния рынка обучающих роботов, выявить основные тенденции и перспективы его роста.
2. Выделить и проанализировать основные факторы, влияющие на развитие робототехнической отрасли, включая теоретические основы, технические достижения и программные решения, а также их взаимосвязь.
3. Исследовать область программируемых роботов на примере робота Адам, рассмотреть его технические характеристики, возможности и потенциал применения в различных сферах деятельности.

**Актуальность:**

Робототехника является одним из важнейших направлений современной науки и техники, объединяющим области механики, электроники, программирования и искусственного интеллекта. Эта междисциплинарная сфера включает достижения физики, математики, материаловедения, кибернетики и когнитивных наук. Современные исследования в области робототехнических систем, в том числе на примере робота Адама, позволяют выявлять актуальные тенденции технологического прогресса и значительно совершенствовать алгоритмы управления, навигации и взаимодействия с окружающей средой. Особое значение придается созданию адаптивных систем, способных к самообучению и автономному принятию решений.

Изучение антропоморфных роботов, таких как Адам, способствует развитию новых подходов к взаимодействию человека и машины, что открывает возможности для создания умных помощников, эффективно решающих задачи в различных сферах человеческой деятельности.

## Введение

Современная робототехника находится на этапе интенсивного развития и становится одним из ключевых направлений научно-технического прогресса. В центре внимания находятся антропоморфные роботы, которые имитируют строение и движения человека, что делает их вершиной технологических достижений в этой области. Создание таких систем требует объединения знаний из различных научных дисциплин, включая механику, электронику, программирование, искусственный интеллект и материалыедение, а также применения передовых технологий и инновационных методов разработки.

Практическое применение роботов постоянно расширяется и охватывает все новые сферы человеческой деятельности. От традиционной промышленной автоматизации и производства до внедрения в медицину — например, для проведения сложных операций или реабилитации пациентов — роботы становятся неотъемлемой частью современного мира. Кроме того, они находят применение в образовании, социальной сфере, бытовых услугах и даже в сфере развлечений. Такой широкий спектр использования свидетельствует о высокой востребованности робототехнических систем и их потенциале для повышения качества жизни.

В условиях стремительного развития технологий антропоморфные роботы приобретают особое значение как важный элемент научно-технического прогресса. Их создание позволяет не только совершенствовать алгоритмы управления и взаимодействия с окружающей средой, но и открывает новые горизонты в исследовании возможностей искусственного интеллекта. Разработка таких систем способствует созданию более умных и адаптивных роботов, максимально приближенных к человеческому поведению и взаимодействию. Это открывает перспективы для формирования новых подходов к взаимодействию человека с машиной, а также для решения сложных задач в различных сферах деятельности — от промышленности до социальной сферы — делая роботов полноценными помощниками и партнерами человека в будущем.

# 1 Основные направления исследования

## 1.1 Теоретические основы

### 1.1.1 История развития робототехники

В 1920 году чешский писатель Карел Чапек представил миру свою знаменитую пьесу «Р. У. Р.» («Россумские Универсальные Роботы»), которая дала начало термину «робот». От первых автоматов до современных систем с искусственным интеллектом — история развития включает ключевые этапы автоматизации производства, внедрения роботов в промышленность и прогресса в области интеллектуальных технологий.

В 1950-х годах появились первые механические манипуляторы, предназначенные для работы с радиоактивными веществами. Эти устройства могли точно воспроизводить движения рук оператора, находившегося в безопасной зоне. К началу 1960-х годов были созданы дистанционно управляемые мобильные платформы с роботизированными руками, телекамерами и микрофонами, предназначенные для проведения исследований и сбора образцов в опасных зонах с высоким уровнем радиации.

### 1.1.2 Основные принципы построения робототехнических систем

**Модульность.** Каждый программный модуль робототехнической системы работает автономно и запускается как самостоятельный процесс или поток. Модульные системы способны реконфигурироваться для создания двумерных и трёхмерных структур различной функциональности. Это позволяет решать широкий спектр задач, которые невыполнимы для отдельного робота с неизменной структурой.

**Адаптивность.** Роботы с адаптивным управлением могут воспринимать внешнюю обстановку, анализировать сенсорную информацию и приспосабливаться к изменяющимся условиям эксплуатации. Такие роботы могут манипулировать неориентированными деталями, осуществлять сложные сборочные операции, реагировать на препятствия в рабочей зоне.

**Автономность программного обеспечения робототехнической системы.** Модульность позволяет вносить изменения в существующую систему, не изучая всю систему целиком, что снижает риск отказов. Также при необходимости добавления принципиально новой части можно создать новый модуль и подгрузить его в систему.

### 1.1.3 Классификация роботов и их применение

Роботы — это автоматизированные системы, созданные для выполнения различных задач в самых разных сферах человеческой деятельности. В зависимости от назначения, конструкции и области применения, роботы делятся на несколько основных типов, каждый из которых обладает своими особенностями и возможностями.

По степени автономности и сложности управления роботы можно разделить на три основные категории:

1. **Механические роботы (промышленные роботы)** — это устройства с predetermined программами, предназначенные для автоматизации производственных процессов. Они широко используются в сборке, сварке, обработке материалов и других технологических операциях на заводах. Такие роботы отличаются высокой точностью и скоростью выполнения задач.
2. **Гуманоидные или антропоморфные роботы** — это системы, имитирующие человеческое строение и движения. Они предназначены для взаимодействия с людьми, выполнения задач в сфере обслуживания, медицины, образования и развлечений. Эти роботы способны распознавать речь, выражать эмоции и адаптироваться к окружающей среде.
3. **Мобильные роботы** — это устройства, способные самостоятельно перемещаться в пространстве. Они включают в себя роботизированные платформы, дроны, автономные транспортные средства и другие системы, используемые для разведки, доставки грузов, мониторинга окружающей среды или проведения спасательных операций.

Области применения роботов чрезвычайно разнообразны:

- **Промышленность** — автоматизация производства, сварочные работы, сборка электроники и автомобилей.
- **Медицина** — хирургические роботы для проведения сложных операций, реабилитационные системы и помощники для ухода за пациентами.
- **Образование и научные исследования** — обучающие платформы, экспериментальные модели для изучения робототехники.
- **Сфера услуг** — роботы-официанты, уборщики, охранные системы.
- **Экология и безопасность** — мониторинг окружающей среды, обнаружение взрывчатых веществ или радиации.



Таким образом, классификация роботов по типам и областям применения помогает понять их возможности и перспективы развития. Современные технологии позволяют создавать все более универсальные и интеллектуальные системы, которые активно интегрируются в повседневную жизнь человека и открывают новые горизонты для науки и промышленности.

#### 1.1.4 Математическое моделирование движений робота

Кинематика — раздел механики, который изучает геометрические свойства движения тел без учёта их массы и действующих на них сил. Основной задачей кинематики является нахождение положения тела в любой момент времени, если известны его положение, скорость и ускорение в начальный момент времени.

Динамика, в свою очередь, изучает законы движения тел и причины, которые вызывают или изменяют это движение.

Системы координат используются для количественного описания положения и движения точки. Наиболее часто применяется декартова прямоугольная система координат, в которой положение точки определяется с помощью трёх чисел ( $x$ ,  $y$ ,  $z$ ).

Траектория — это линия, которую описывает движущееся тело в определённой системе отсчёта. Вид траектории зависит от выбора системы отсчёта. В зависимости от вида траектории различают прямолинейное и криволинейное движение.

### 1.2 Технические аспекты

#### 1.2.1 Механическая конструкция робота Адама

Робот состоит из нескольких ключевых компонентов: голова, туловище и два манипулятора (левый и правый), которые обеспечивают выполнение различных задач и манипуляций с объектами. Его ходовая часть включает левую и правую опорные системы, позволяющие ему перемещаться по различным поверхностям и обеспечивать стабильность во время работы.

Манипуляторы оснащены захватами, что позволяет роботу захватывать, удерживать и манипулировать предметами различной формы и размера. Основная несущая рама служит каркасом, на котором закреплены все исполнительные механизмы, элементы питания, датчики, микрокомпьютерная система управления и видеокамеры для визуального восприятия окружающей среды.

Для защиты внутренних компонентов и повышения эстетического вида на работе установлены декоративные наклейки и защитные кожухи. Важной особенностью является наличие шести лазерных дальномеров и девяти осевых МЭМС-датчиков (микроэлектромеханических систем), которые позволяют роботу точно ориентироваться в пространстве, стабилизировать равновесие, обходить препятствия и создавать двухмерные карты помещений. Эти датчики обеспечивают высокоточное навигационное управление в сложных условиях. Элемент комплектации робота Адама вы можете увидеть на рисунке 1.

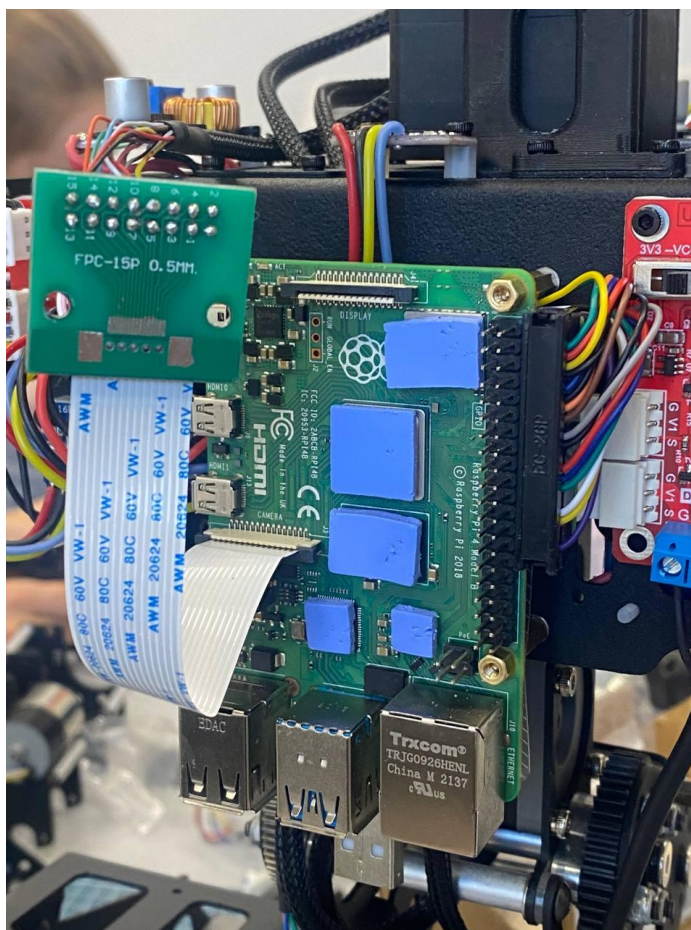


Рисунок 1 – Бортовой микрокомпьютер Raspberry Pi 5 8gb

Дополнительно, робот может быть оснащён системами искусственного интеллекта для распознавания объектов, анализа окружающей среды и принятия решений в реальном времени. В современных моделях также внедряются системы связи для взаимодействия с другими роботами или централизованными системами управления, что расширяет его функциональные возможности в области автоматизации, мониторинга и обслуживания.

### 1.2.2 Системы управления и датчики

Микроконтроллеры, инерциальные измерительные устройства (ЕМУ), ультразвуковые и оптические сенсоры, а также камеры — это компоненты систем

управления и датчиков, выполняющие разнообразные функции.

Микроконтроллер представляет собой компактный компьютер, предназначенный для управления электронными системами. Он собирает информацию с различных датчиков, обрабатывает полученные данные и принимает решения в режиме реального времени, обеспечивая работу всей системы в автоматическом режиме. Использование микроконтроллеров для работы робота Адама вы можете увидеть на рисунке 2.

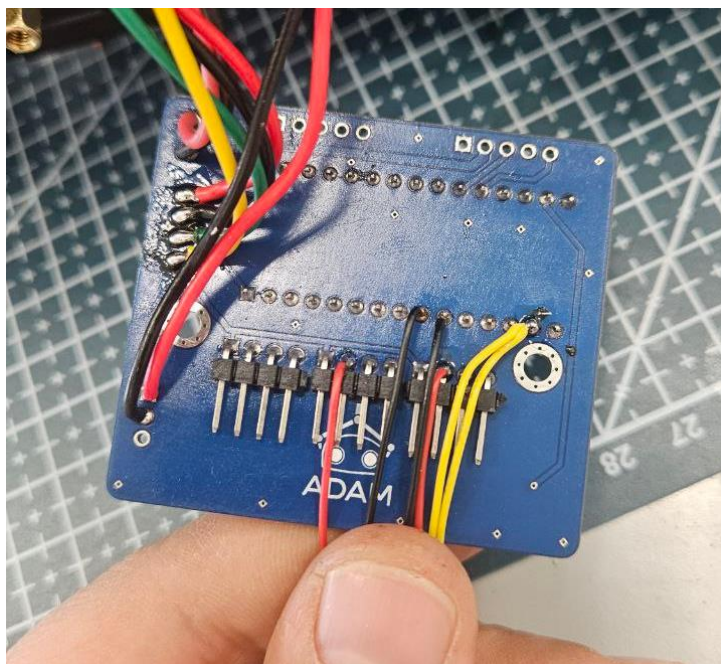


Рисунок 2 – Плата расширения для микроконтроллера Arduino Nano

### 1.2.3 Алгоритмы движения и навигации

Алгоритмы движения и навигации в робототехнике включают методы прямого и обратного кинематического моделирования, планирования маршрута и обхода препятствий. Эти подходы позволяют управлять перемещением роботов с учётом заданных целей, ограничений и структуры окружающей среды.

Планирование маршрута в робототехнике включает алгоритмы, которые позволяют роботу находить оптимальный путь от начальной точки к целевой с учётом препятствий и ограничений

### 1.2.4 Энергетическое обеспечение

В области энергетического обеспечения используются аккумуляторы, системы распределения питания и зарядные модули. Эти компоненты позволяют накапливать и передавать энергию, а также заряжать аккумуляторные батареи.

## 1.3 Программное обеспечение

### 1.3.1 Операционные системы роботов

ROS (Robot Operating System) и FreeRTOS — разные понятия, связанные с робототехникой.

ROS — это специализированная платформа для разработки программного обеспечения роботов, а FreeRTOS — встроенная операционная система реального времени (RTOS).

Функции и возможности ROS:

- Модульная архитектура. Функциональные возможности робота организованы в небольшие многократно используемые компоненты — «узлы».
- Аппаратная абстракция. Позволяет разработчикам сосредоточиться на конкретных задачах, не заботясь о низкоуровневых деталях аппаратного обеспечения.
- Интеграция с средами моделирования. Например, с Gazebo и RViz, что позволяет тестировать алгоритмы в симуляционной среде перед их развёртыванием на реальном оборудовании.

### 1.3.2 Программирование движений

Эти элементы позволяют корректировать поведение объекта на основе информации о его состоянии.

ПИД-регулятор (пропорционально-интегрально-дифференциальный регулятор) — устройство, которое автоматически поддерживает заданное значение параметра на определённом уровне.

### 1.3.3 Искусственный интеллект и машинное обучение

Искусственный интеллект (ИИ) и машинное обучение (ML) позволяют решать задачи обработки визуальной информации, самообучения и принятия решений в реальном времени.

Компьютерное зрение — область ИИ, которая позволяет машинам анализировать изображения и видео, распознавать закономерности и извлекать значимую информацию.

Самообучение (self-supervised learning) — метод машинного обучения, при котором модель обучается на неразмеченных данных, но получает обучающую задачу внутри самих данных — без участия человека.

Модель учится предсказывать одну часть данных на основе другой, при этом пары данных формируются автоматически по заранее заданным правилам. Самообучение позволяет использовать большие объёмы неразмеченных данных для обучения моделей, что сокращает затраты на разметку.

Самообучение применяется в различных областях, например, в компьютерном зрении для распознавания изображений и обнаружения объектов.

### 1.3.4 Интерфейсы взаимодействия с человеком

Существуют разные виды интерфейсов и их особенности:

**Голосовые.** Пользователь общается с системой или устройством с помощью голоса. Такие интерфейсы используют технологии распознавания речи для преобразования слов в понятной системе команды. Примеры: голосовые помощники, умные колонки, элементы умного дома, системы управления автомобилем.

**Панели управления.** Например, в автомобилях всё чаще используют сенсорные приборные панели, с помощью которых можно управлять навигацией, музыкой, климатическими настройками.

**Мобильные интерфейсы.** Предназначены для использования на смартфонах и планшетах. Такие интерфейсы адаптированы под небольшие экраны и сенсорное управление. Часто используют жесты: свайпы, пинч и зум.

Некоторые особенности мобильных интерфейсов:

- Крупные элементы интерфейса — блоки меню, кнопки или иконки — заполняют экран полностью, чтобы их было хорошо видно даже при маленьком разрешении.
- Расположение элементов обосновано анатомически: так, чтобы ими было удобно управлять с помощью одной руки, а пальцы не промахивались мимо кнопки.

## 2 Практическая часть

### 2.1 Анализ существующих решений

Робот «Адам» выделяется среди аналогичных устройств по своим функциональным возможностям и техническим характеристикам, что делает его уникальным в сфере робототехники. Робота Адама вы можете увидеть на рисунке 3.



Рисунок 3 – Робот "Адам" в полной комплектации

В то же время, разработки компании Boston Dynamics включают разнообразных роботов, предназначенных для выполнения различных задач:

- Atlas — двуногий гуманоидный робот, способный передвигаться по сложной местности, переносить грузы и использовать руки для преодоления препятствий и выполнения точных манипуляций. Он применяется в исследованиях по автономному передвижению и спасательным операциям.
- Spot — четвероногий робот, напоминающий собаку, обладающий высокой мобильностью: он способен распознавать лица и предметы, а также передвигаться по лестницам и неровным поверхностям. Используется для инспекционных задач, мониторинга опасных зон и проведения разведки.
- Stretch — робот, предназначенный для работы с коробками и ящиками в условиях ограниченного пространства. Он широко применяется на складах и в логистике для автоматизации разгрузочно-погрузочных операций, сортировки грузов и их размещения.

Особое место занимает робот Pepper — социальный робот, созданный для взаимодействия с людьми. Он способен распознавать эмоции человека по мимике и тону голоса, реагировать на них и поддерживать беседу. Pepper может выполнять простые поручения: помогать по дому, служить сиделкой или няней, а также использоваться в сфере обслуживания клиентов.

Дополнительно современные разработки включают интеграцию систем искусственного интеллекта для повышения уровня автономности роботов, расширение возможностей их взаимодействия с человеком и окружающей средой. В будущем ожидается активное внедрение таких систем в области автоматизации производства, медицины, обслуживания и даже домашнего хозяйства.

## 2.2 Проведение экспериментов с роботом Адамом

Первым тестом будет: «Тестирование сервоприводов на выполнение свои функций». Для этого в процессе сборки подключается ноутбук со специальной программой для считывания и калибровки данных. В ней вбиваются данные по положению шестеренки в пространстве и направлению её вращения на определенный угол, задаваемый в программе. Калибровку сервоприводов на работе Адам вы можете увидеть на рисунке 4.



Рисунок 4 – Калибровка сервоприводов

При проведении этого тестирования сервоприводы сработали в штатном режиме, что свидетельствует о правильной настройке. Вторым тестом будет: «Проведение тестирования по управлению роботом Адамом с помощью джойстика»

При включении адама мы подключаемся через технологию беспроводной связи (Wi-Fi) к ноутбуку, для вывода визуального изображения на экран. Далее мы проводим синхронизацию джостика с помощью которого мы управляем роботом через локальную сеть. тестировку управления робота с помощью джостика вы можете увидеть на рисунке 5.

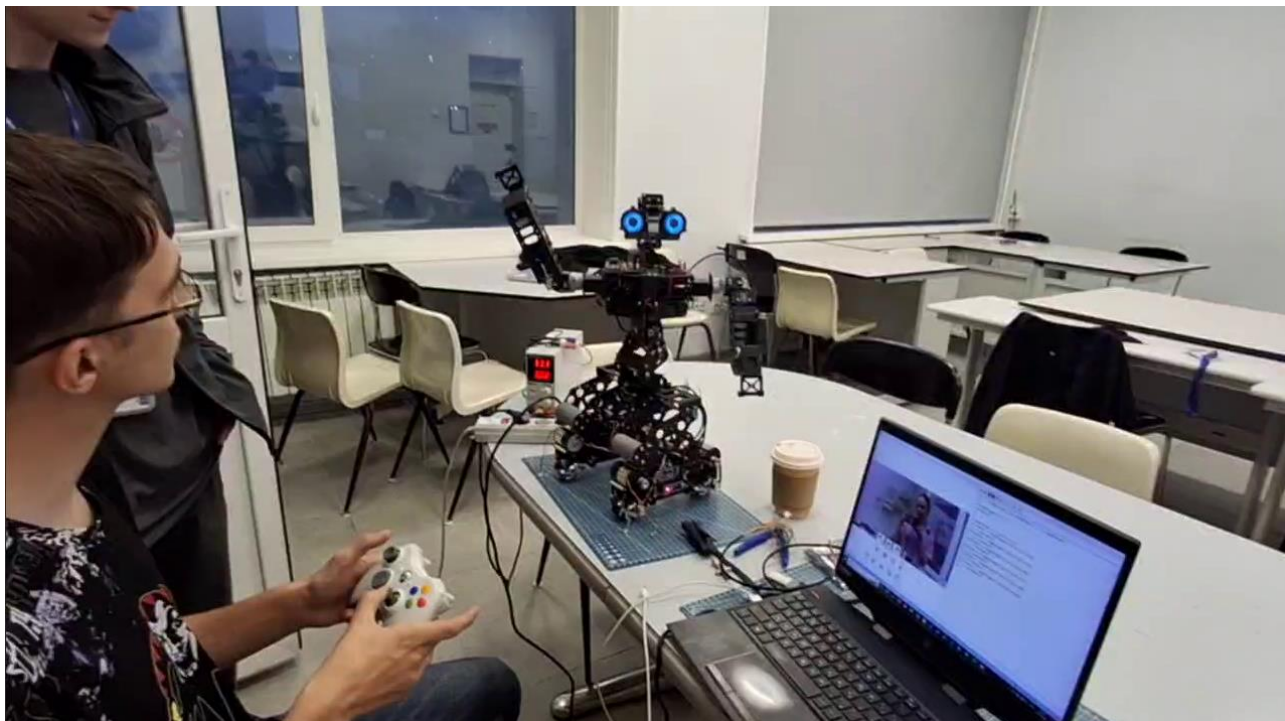


Рисунок 5 – Управление с джостика роботом Адам

При проверке все системы управления исправно выполняют свои функции. Третьим тестом будет «Тестирование управления с помощью VR-систем»

Данное тестирование самое сложное, т.к. приходится подключать к сети Wi-Fi ноутбук, робота и VR-гарнитуру. Вся настройка по выводу изображения на гарнитуру проводится через ноутбук. Далее мы настраиваем VR-гарнитуру на определенном свободном пространстве, для того чтобы при выводе изображения на VR-шлем мы ничего не задела. После этого в самой гарнитуре завершаем настройку положения в пространстве, и подключения к роботу.





Рисунок 6 – Тестирование VR

При проверке работы VR, что показано на рисунке 6 изображение выводилось на шлем и робот отвечал на движения тела пользователя в пространстве, что свидетельствует о отличной работе данной системы.

### 3. Методы исследования

#### 3.1 Экспериментальные методы: лабораторные испытания, натурные эксперименты

Экспериментальные методы исследования робота Адам

Основные направления лабораторных исследований:

- Тестирование подвижности:
  - 1) Проверка работы 21 степени свободы
  - 2) Измерение точности позиционирования манипуляторов
  - 3) Оценка скорости и плавности движений
  - 4) Тестирование системы стабилизации
- Проверка систем навигации:
  - 1) Калибровка стереоскопического зрения
  - 2) Тестирование лазерных дальномеров
  - 3) Проверка работы гироскопа и акселерометра
  - 4) Оценка алгоритмов построения карты помещения
- Исследование систем управления:
  - 1) Тестирование автономного режима
  - 2) Проверка ручного управления
  - 3) Оценка работы VR-интерфейса
  - 4) Анализ отклика на голосовые команды
- Энергетические испытания:
  - 1) Замер времени автономной работы
  - 2) Тестирование системы зарядки
  - 3) Оценка энергопотребления в различных режимах
- Навигация в реальных условиях:
  - 1) Преодоление различных типов препятствий
  - 2) Работа в условиях недостаточной освещенности
  - 3) Тестирование в помещениях разной конфигурации
  - 4) Оценка работы в условиях внешних помех
- Взаимодействие с окружающей средой:
  - 1) Распознавание лиц и объектов
  - 2) Манипуляции с различными предметами
  - 3) Проверка системы безопасности

## 4. Перспективы развития

### 4.1 Интеграция с другими технологиями

Персональный робот ADAM – это первый в России робот, поддерживающий ИИ ChatGPT 4 turbo и YandexGPT 3 Pro!

Робот ADAM: интегрирован с такими технологиями, как:

- • Автономная работа AI ChatGPT
- • Автономная работа AI YandexGPT 3 Pro
- • Управление с помощью VR-системы Oculus Quest 2
- • Управление с помощью джойстика Xbox 360
- • Управление с помощью анимационной студии Blender3D
- • Программирование робота в среде AdamStudio

Этой технологии позволяют общаться роботу на любые темы, отвечать естественным образом на любые вопросы, создавая впечатление разностороннего и интерактивного взаимодействия.

В режиме AI ChatGPT/YandexGPT 3 Pro роботу можно задать любую роль, он может быть ассистентом, помощником, коллегой, менеджером или блогером.

### 4.2 Расширение функционала робота Адама

- Внедрение роботизированной шеи для размещения датчиков зрения.
- Изменение конструкции рук для расширения рабочего пространства.
- Интеграция роботизированных рук для выполнения точных задач по захвату.
- Улучшение системы восприятия окружающей среды с помощью алгоритмов глубокого обучения для распознавания объектов и определения их местоположения.

### 4.3 Создание новых робототехнических систем

Проектирование робототехнических систем и специализированных моделей роботов под конкретные задачи включает несколько этапов, использование определённых методов и

примеров проектов. На рисунке 7 вы можете увидеть новейшую разработку от создателя робота «Адам».

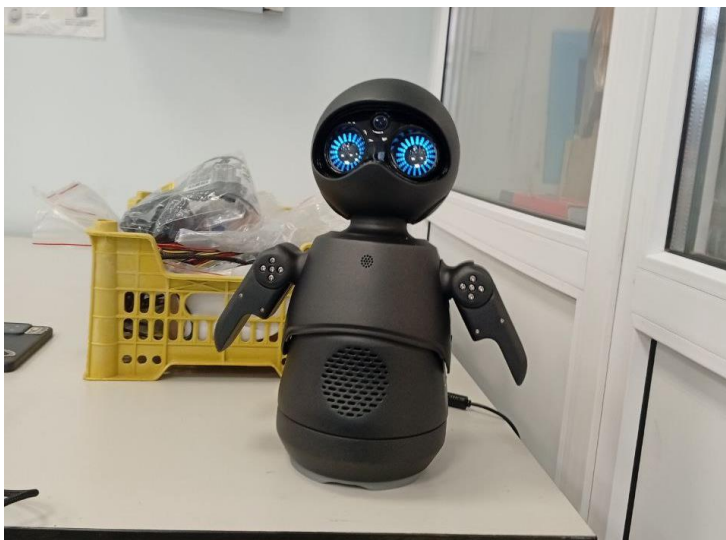


Рисунок 7 – Новый роботизированная система "Ева"

- 1) Анализ требований заказчика. Определяются цели и задачи системы, функциональные и технические требования.
- 2) Разработка концепции. Выбирается тип робототехнической системы для решения поставленных задач.
- 3) Механический дизайн. Создаётся модель робота, выбираются и рассчитываются необходимые механизмы и компоненты, разрабатывается корпус и каркас.
- 4) Электрический дизайн. Выбираются и рассчитываются электрические компоненты, разрабатывается схема подключения и питания.
- 5) Программирование и интеграция. Создаётся программное обеспечение, разрабатываются интерфейсы, проводится тестирование системы.
- 6) Тестирование и оптимизация. Выявляются и устраняются возможные ошибки, улучшается работа и производительность системы.

## Заключение

Исследование, которое было проведено в рамках научно-исследовательской работы программируемого антропоморфного робота Адам кардинально расширило горизонты понимания современных возможностей робототехники и выявило ключевые направления её стратегического развития. Полученные результаты свидетельствуют о колоссальном потенциале антропоморфных роботов в решении самых актуальных и сложных задач современного мира.

Данное исследование подтвердило критическую стратегическую роль робототехники в обеспечении технологического прогресса и социального прогресса общества. Разработанная методология и достигнутые результаты могут стать фундаментом для масштабных научных разработок, стимулируя создание новых прорывных решений в области человекоподобных систем, что откроет новые горизонты для промышленности, медицины, сферы услуг и других ключевых отраслей.

Развитие технологий создания и эксплуатации антропоморфных роботов открывает безграничные возможности для революционизации человеческой деятельности, делая её более продуктивной, безопасной и комфортной. Внедрение этих инноваций позволит сформировать будущее, в котором человек и автоматизированные системы будут взаимодействовать на новом уровне, создавая условия для устойчивого развития цивилизации.

В дальнейшем необходимо сосредоточить усилия на усовершенствовании существующих решений и разработке революционных подходов к созданию интеллектуальных антропоморфных систем. Особое значение приобретает развитие систем искусственного интеллекта, способных к автономному принятию решений, эффективному взаимодействию с человеком и окружающей средой. Это позволит вывести робототехнику на качественно новый уровень, обеспечивая её универсальность, адаптивность и способность к самосовершенствованию.

Перспективными направлениями являются интеграция передовых сенсорных технологий для точного восприятия окружающего мира, внедрение методов машинного обучения для повышения уровня автономности и интеллектуальности роботов, а также создание универсальных платформ для широкого спектра приложений. Реализация этих инновационных подходов откроет путь к созданию высокоэффективных человекоподобных систем, способных радикально трансформировать все сферы человеческой деятельности и обеспечить новую эру технологического прогресса.

## Список литературы

1. Арарат-Исаева, М. С. (2019). ИГРОФИКАЦИЯ НА ЗАНЯТИЯХ ПО РОБОТОТЕХНИКЕ С УЧАЩИМИСЯ МЛАДШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА. ВЕСТНИК МГПУ. СЕРИЯ: ИНФОРМАТИКА И ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ, 2(48), 72-79.
2. Ефимов, А. Р. (2019). СНЯТСЯ ЛИ ЧАТ-БОТАМ АНДРОИДЫ? ПЕРСПЕКТИВЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И РОБОТОТЕХНИКИ. ФИЛОСОФСКИЕ НАУКИ, 62(7), 73-95.
3. Иванов, М. В., Сергиенко, О. Ю., Тырса, В. В., Линднер, Л., Родригес-Киньонес, Х. С., Флорес-Фуэнтес, В., и др. (2019). ИНТЕГРАЦИЯ БЕСПРОВОДНОЙ СВЯЗИ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ РАСПОЗНАВАНИЯ ОКРУЖЕНИЯ И РАСЧЁТА ТРАЕКТОРИИ ДВИЖЕНИЯ ГРУППЫ РОБОТОВ. ТРУДЫ ИНСТИТУТА СИСТЕМНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ РАН, 31(2), 67-82.
4. Кожевников, М. В. (2019). РОБОТИЗАЦИЯ ОБЩЕСТВА И НЕОБХОДИМОСТЬ ОБУЧЕНИЯ ДЕТЕЙ РОБОТОТЕХНИКЕ. СОЦИАЛЬНЫЕ НАУКИ, 2(25), 48-56.
5. Романов, А. М., Манько, С. В., Шестаков, Е. И., Малько, А. Н., & Чиу, В. Ю. (2019). СПОСОБЫ ОПИСАНИЯ И СРЕДСТВА МОДЕЛИРОВАНИЯ МЕХАТРОННО-МОДУЛЬНЫХ РЕКОНФИГУРИРУЕМЫХ РОБОТОВ. ТРУДЫ ФГУП "НПЦАП". СИСТЕМЫ И ПРИБОРЫ УПРАВЛЕНИЯ, 2, 51-67.
6. Сергеев, А. В., & Сергеев, С. Ф. (2019). РЕДУКЦИЯ СЛОЖНОСТИ В ИНТЕРФЕЙСАХ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ И ЭРГАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ. РОБОТОТЕХНИКА И ТЕХНИЧЕСКАЯ КИБЕРНЕТИКА, 7(2), 109-118.
7. Сайт ООО «РОБОТ» <https://robotco.ru/forinvestors>.
8. Марк Олейник. Статья СПОСОБЫ И СИСТЕМЫ МАНИПУЛИРОВАНИЯ ОБЪЕКТАМИ С ПОМОЩЬЮ РОБОТА ДЛЯ КОНКРЕТНОГО ПРИМЕНЕНИЯ В ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ СРЕДЕ С ЭЛЕКТРОННЫМИ БИБЛИОТЕКАМИ МИНИ-МАНИПУЛЯЦИЙ
9. Вячеслав Иванович Петренко, Фариза Биляловна Тебуев, Михаил Михайлович Гурчинский, Николай Юрьевич Свистунов, Андрей Сергеевич Павлов, Евгения Александровна Некрасова, Артем Александрович Апурин. «СПОСОБ КОПИРУЮЩЕГО УПРАВЛЕНИЯ МАНИПУЛЯТОРАМИ АНТРОПОМОРФНОГО РОБОТА»
10. Хайруллин, А. М., & Зарипова, Р. С. (2018). МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЗАДАЧ УПРАВЛЕНИЯ В РОБОТОТЕХНИКЕ. СОВРЕМЕННЫЕ НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И РАЗРАБОТКИ, 2(19), 326-327.