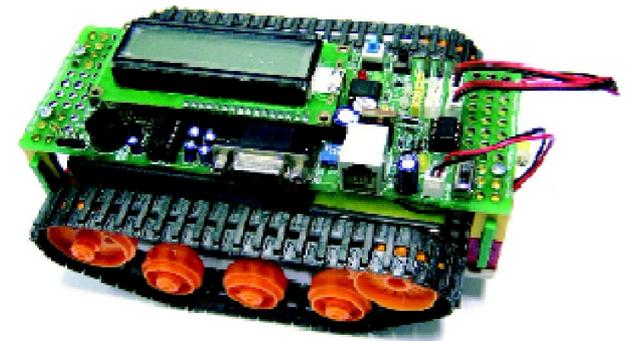


# РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПРОГРАММИРУЕМОГО САМОХОДНОГО МЕХАТРОННОГО АППАРАТА

**Автор: Ривкин Андрей Маркович,  
Лицей №1581, 11 класс**



**Руководитель: Власов Андрей Игоревич  
Доцент кафедры Иу4 МГТУ им Баумана, к.т.н.**

# Актуальность работы

## Картинка с областями применения

- Работа на других планетах и исследование труднодоступных мест
- Автоматизация рутинных работ
- Автоматизация опасных для человека работ
- Создание устройств, облегчающих работу человеку
- Качество и быстрота выполнения задачи

# Цель проекта:

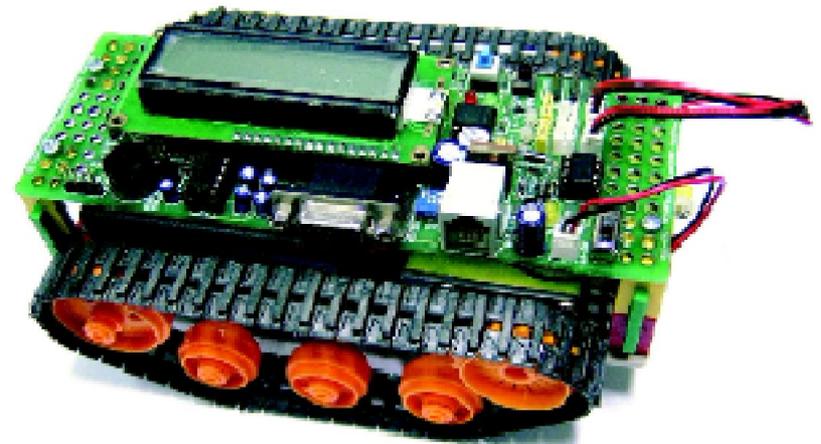
Создание самоходного мехатронного аппарата Robo-PICA

## Решаемые задачи:

- Исследование архитектуры и принципов построения **мехатронных** аппаратов
- Исследование датчиков Robo-PICA
- Исследование методов программирования микроконтроллера PIC
- Исследование методов навигации робота в пространстве
- Исследование возможности и ограничений использования для навигации метода цветовой разметки

# Архитектура и компоненты СМА

- **Механическая часть**
  - Рама
  - Батарейный отсек
  - Гусеницы
  - Датчики (гибкое расположение)
- **Электрическая часть**
  - Электрическая схемы выполнена на одной печатной плате
  - Микроконтроллер PIC16F877A
  - Исполнительные устройства
  - Датчики (стандартный разъем)



# Датчики и исполнительные устройства

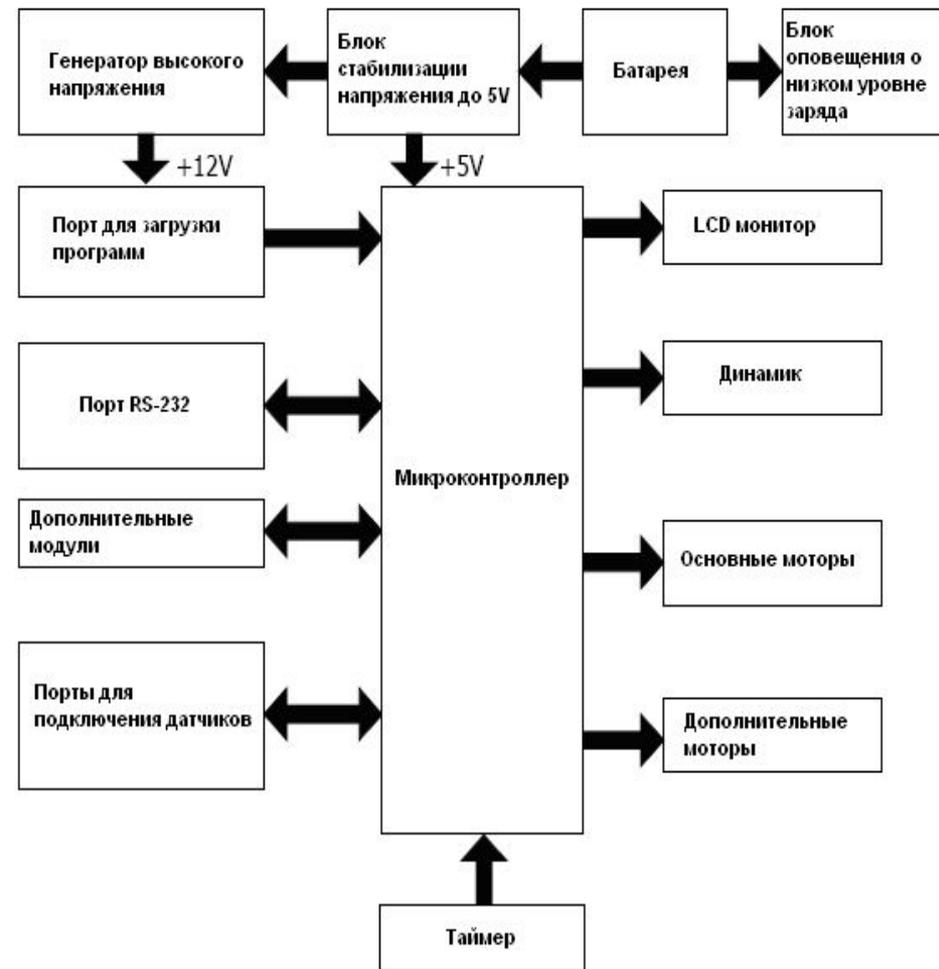
- **Базовый комплект датчиков**

- ZX-03 - инфракрасный отражатель, позволяющий определить цвет объекта
- ZX-08 - инфракрасный датчик бесконтактного обнаружения объектов
- ZX-05 – инфракрасный приемник, для приема сигналов с пульта дистанционного управления ER – 4
- Дополнительные датчики

- **Исполнительные устройства**

- Моторы
- Динамик
- Экран
- Лампочки

- **Программа – связь датчиков и исполнительных устройств**



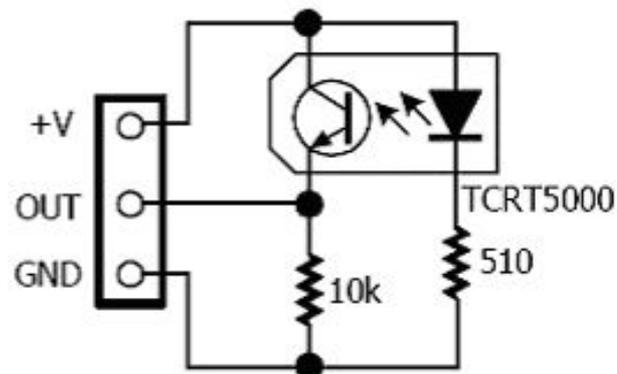
# Пример: Инфракрасный отражатель ZX - 03

- Испускает инфракрасный сигнал и затем ловит отражение этого инфракрасного сигнала от поверхности
- Отраженный сигнал попадает на базу транзистора и открывает его
- Работает только в непосредственной близости к объекту (3-8мм)
- Расположен под рамой
- Позволяет определить цвет поверхности

Разъем подключения датчика



Инфракрасный отражатель



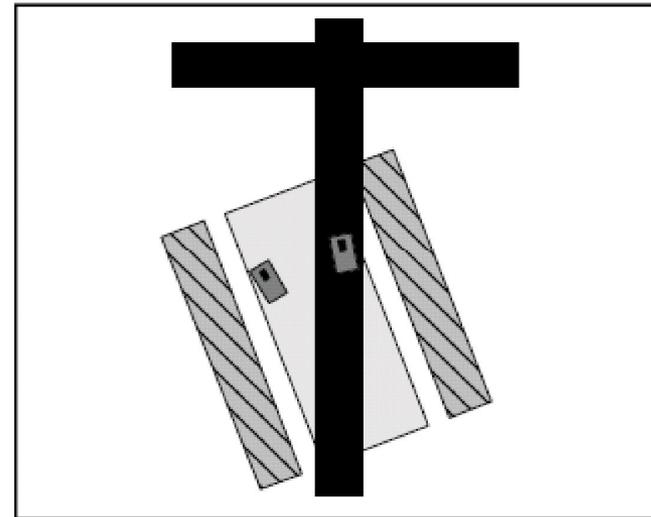
# Программирование микроконтроллера



Программа чтения с датчиков и отображения на дисплей  
Программа управления двигателями  
Программа вывода данных на компьютер

# Способы навигации – преимущества и недостатки

- Водитель-тренер
  - Дорого
  - Неточно
- GPS-навигация
  - Дорого
  - Не действует в закрытых помещениях
- Программа
  - Не точно
- Рельсы
  - Прокладка рельс
  - Не удобно при малых расстояниях
- Разметка (Ч/Б)
  - Недорого
  - Просто менять
  - Непредсказуемость поведения при пересечении маршрутов



- **Цветовая разметка**

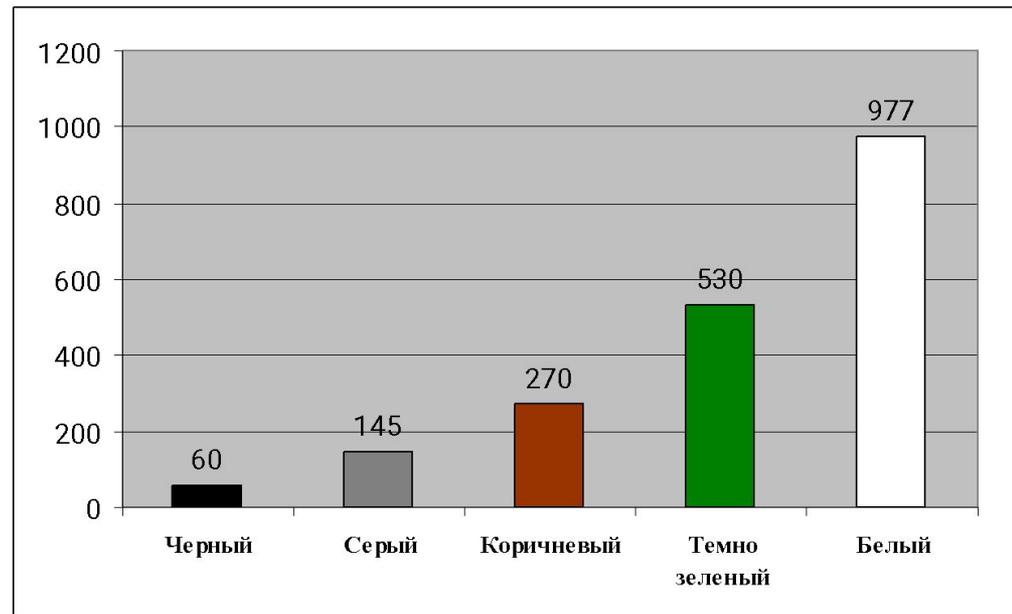
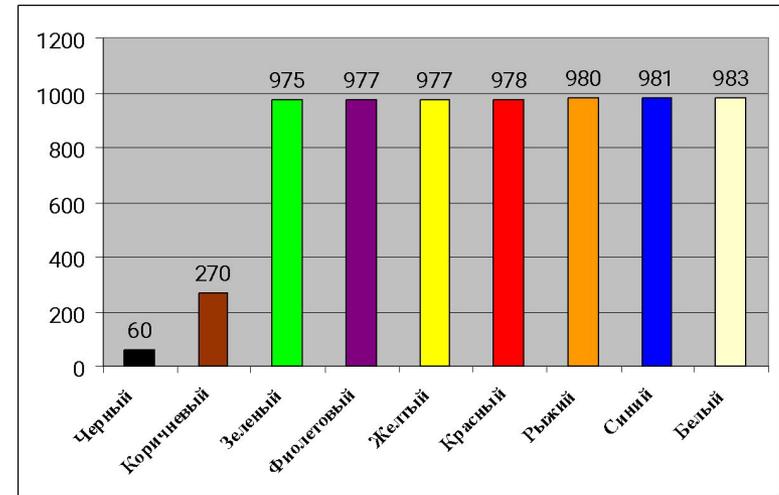
# Методика исследования

- Выбор цветов разметки
- Анализ влияния внешних факторов:
  - Освещенность
  - Загрязненность
  - Тип поверхности
- Создание образцов
- Создание программы измерения уровня отражения
- Измерения
- Сведение данных в таблицу
- Построение графика
- Анализ полученных данных
- Выводы

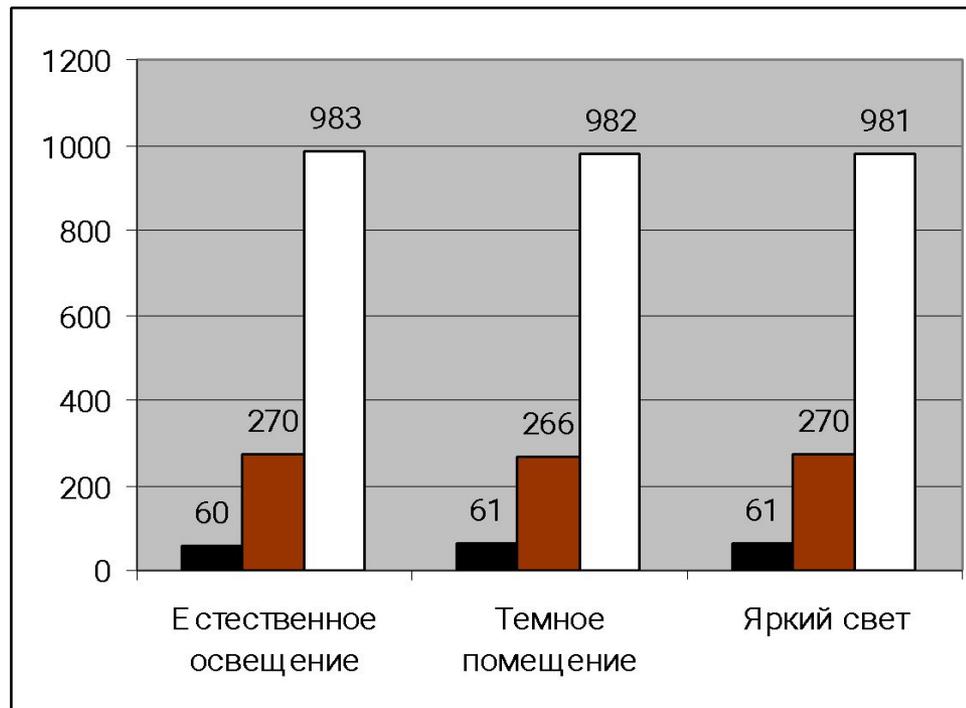


# Выбор цветов разметки

- Вначале 9 основных цветов при одинаковых условиях
- Отличаются: Черный, Белый и Коричневый
- Создали Серый и Темнозеленый
- Можно использовать 5 хорошо определяемых цветов

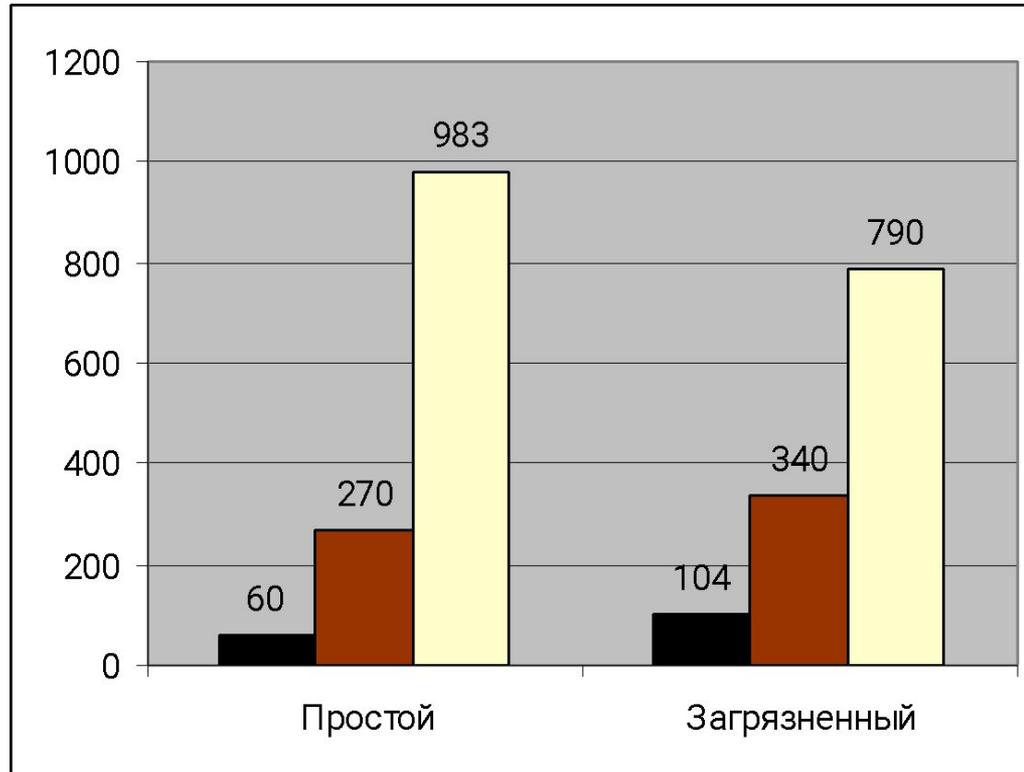


## Анализ влияния типа освещения на показания датчика



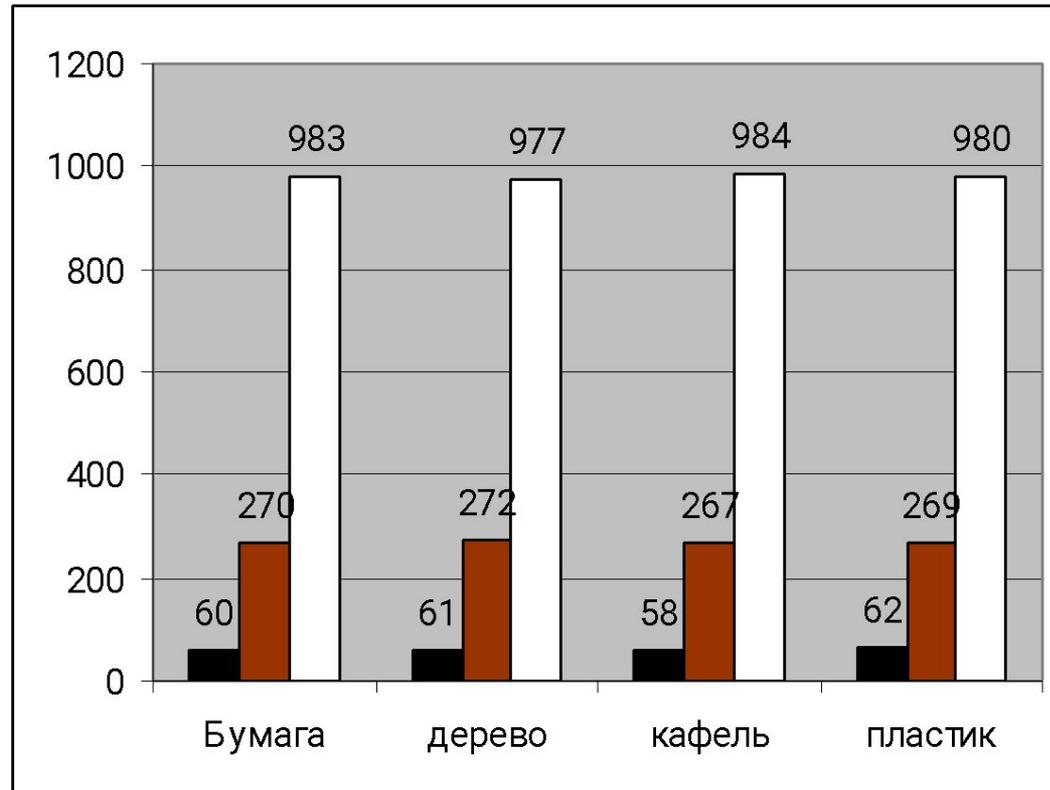
- Показания не зависят от освещения
- Можно использовать в темноте

# Анализ влияния загрязнений



- Загрязнения сильно искажают показания датчика
- Нельзя использовать на улице

# Анализ влияния типа поверхности

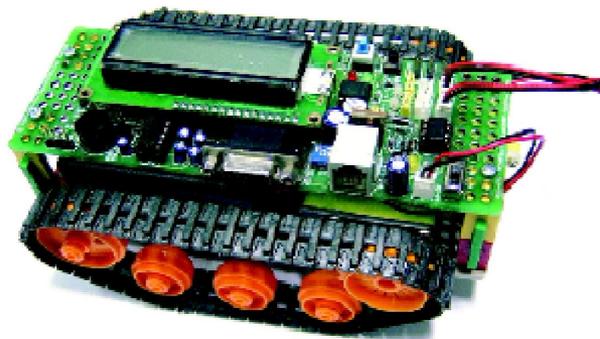


- 4 различные поверхности с разной плотностью и текстурой
- Показания не зависят от типа поверхности

# Результаты работы

- Был создан СМА
- Исследована архитектура, датчики и программирование СМА
- Мехатронные устройства на базе PIC микроконтроллера просты в изготовлении, недороги, могут быть использованы в промышленных целях
- Метод цветовой разметки может использоваться для навигации в
  - Закрытых помещениях
  - В неосвещенных местах (туннели, шахты)
- Выбраны цвета наиболее удобные для использования при разметке

# Демонстрация



# Вопросы

