

**РАЗРАБОТКА ПЕРЧАТКИ-МАНИПУЛЯТОРА НА
БАЗЕ ТРЕХОСЕВОГО АКСЕЛЕРОМЕТРА
ММА7260QT**

**Автор: Бочков Дмитрий Дмитриевич,
ГБОУ лицей №1581, г. Москва, 11 класс**

**Руководитель: Антохин Александр Игоревич,
Главный инженер ООО «Микод»**

Актуальность работы

- Более естественное управление компьютером и другими устройствами.
- Интуитивное управление роботами.
- Простота использования.
- Исключение негативного влияния современных средств управления на здоровье человека.



Цель проекта:

Разработка и создание манипулятора для управления курсором компьютера.

Решаемые задачи:

- Разработка схемотехнического решения устройства.
- Связь датчиков с управляющим микроконтроллером.
- Разработка метода передачи данных с манипулятора на компьютер пользователя.
- Разработка программного обеспечения.
- Исследование параметров акселерометра.

Архитектура манипулятора «FreeArm»



- Вычислительный блок: ATМega328Р
- Блок действия: 3 микропереключателя
- Блок перемещения: акселерометр MMA7260QT

Конструкция манипулятора «FreeArm»

- Все элементы манипулятора располагаются на перчатке из прорезиненной ткани.
- Электронная печатная плата с акселерометром расположена на ладони.
- Электронная печатная плата с ATMeга328P расположена в области запястья.
- Гибкая связь с помощью шлейфов.



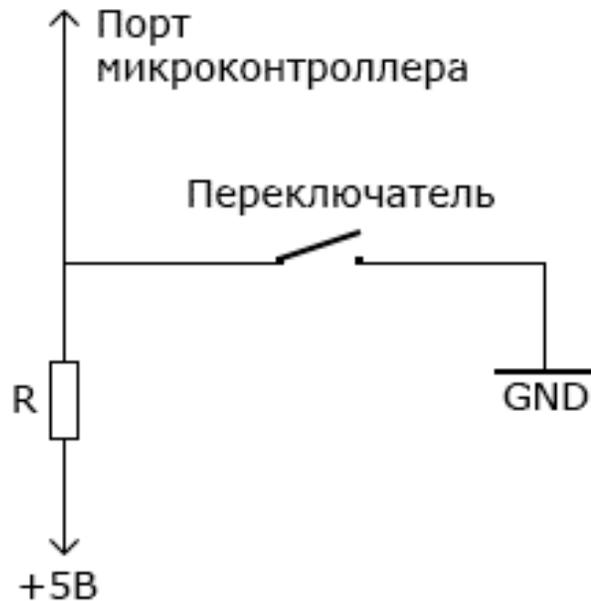
Вид сверху

Сенсорный блок манипулятора «FreeArm»

- 3 микропереключателя задействуют 3 пальца руки.
- Надежность конструкции.
- 7 комбинаторных случаев.



Требуемая схема

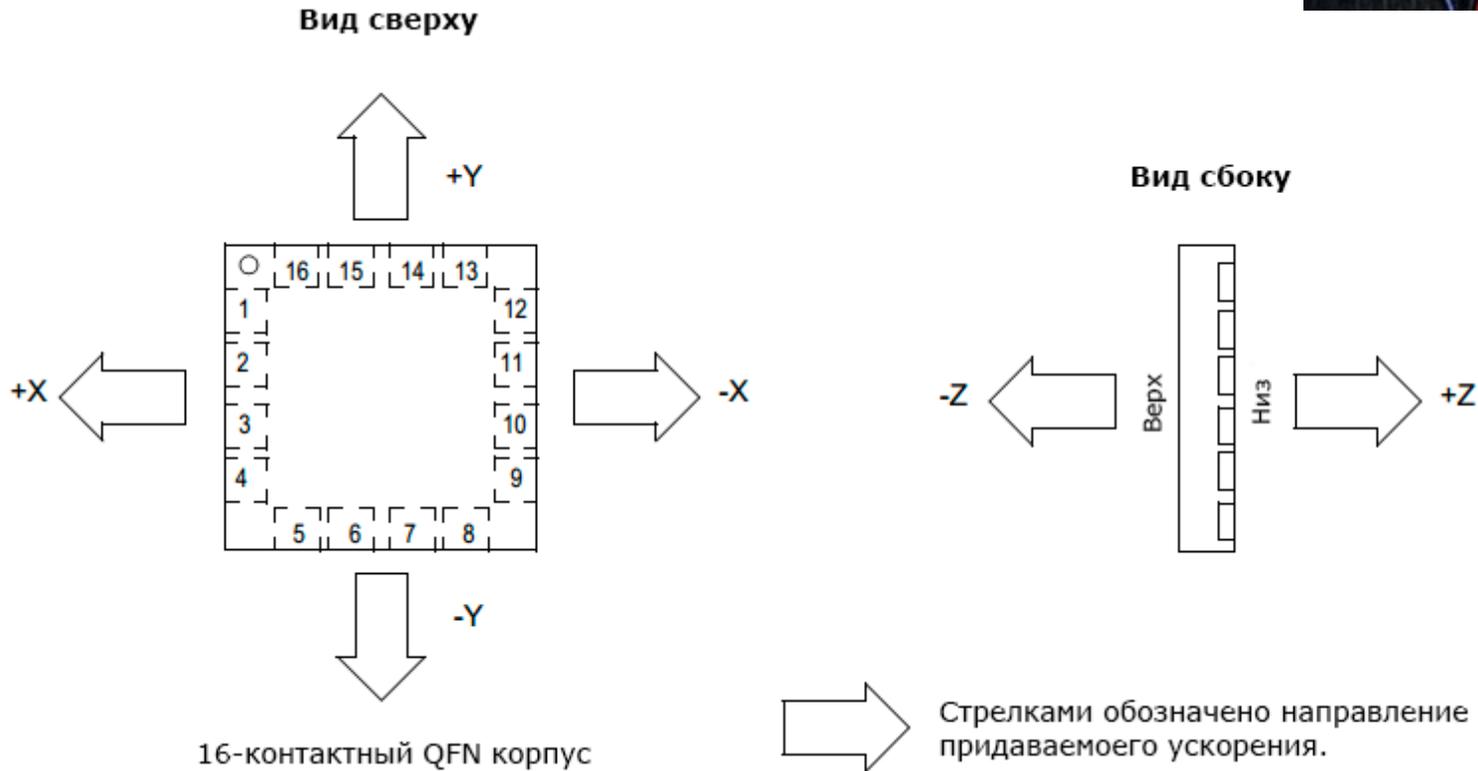


Фактическая схема



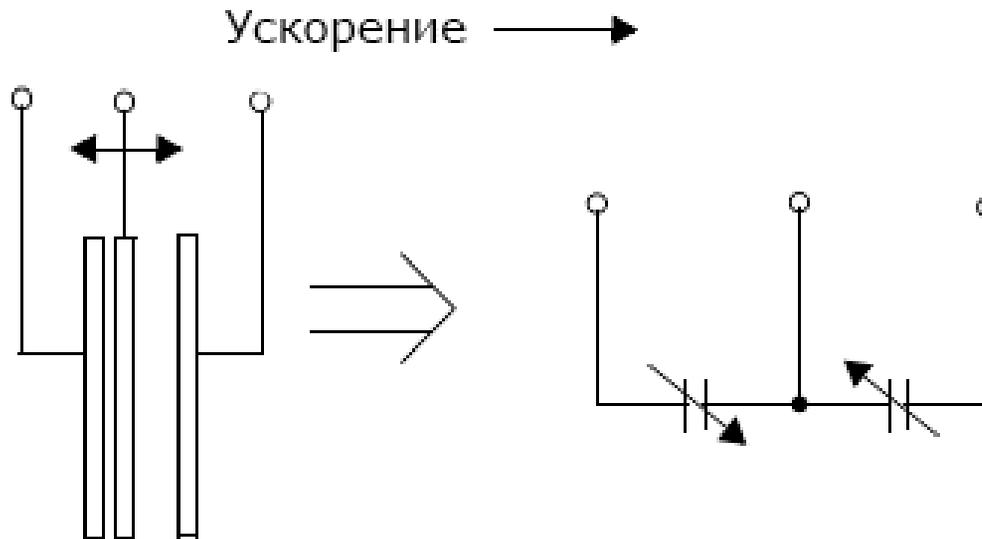
Акселерометр MMA7260QT

- 16-выводной QFN корпус размером 6x6x1.45 мм.
- 4 режима чувствительности: 1.5g, 2g, 4g, 6g.
- Измерение по трем осям.
- 500 мкА в рабочем режиме и 3 мкА в спящем.



Акселерометр MMA7260QT

- Рабочее напряжение 2.2В – 3.6В
- Чувствительность в режиме 1.5g 800 мВ/g.
- Передача данных посредством аналогового сигнала.
- «Механический» принцип работы.



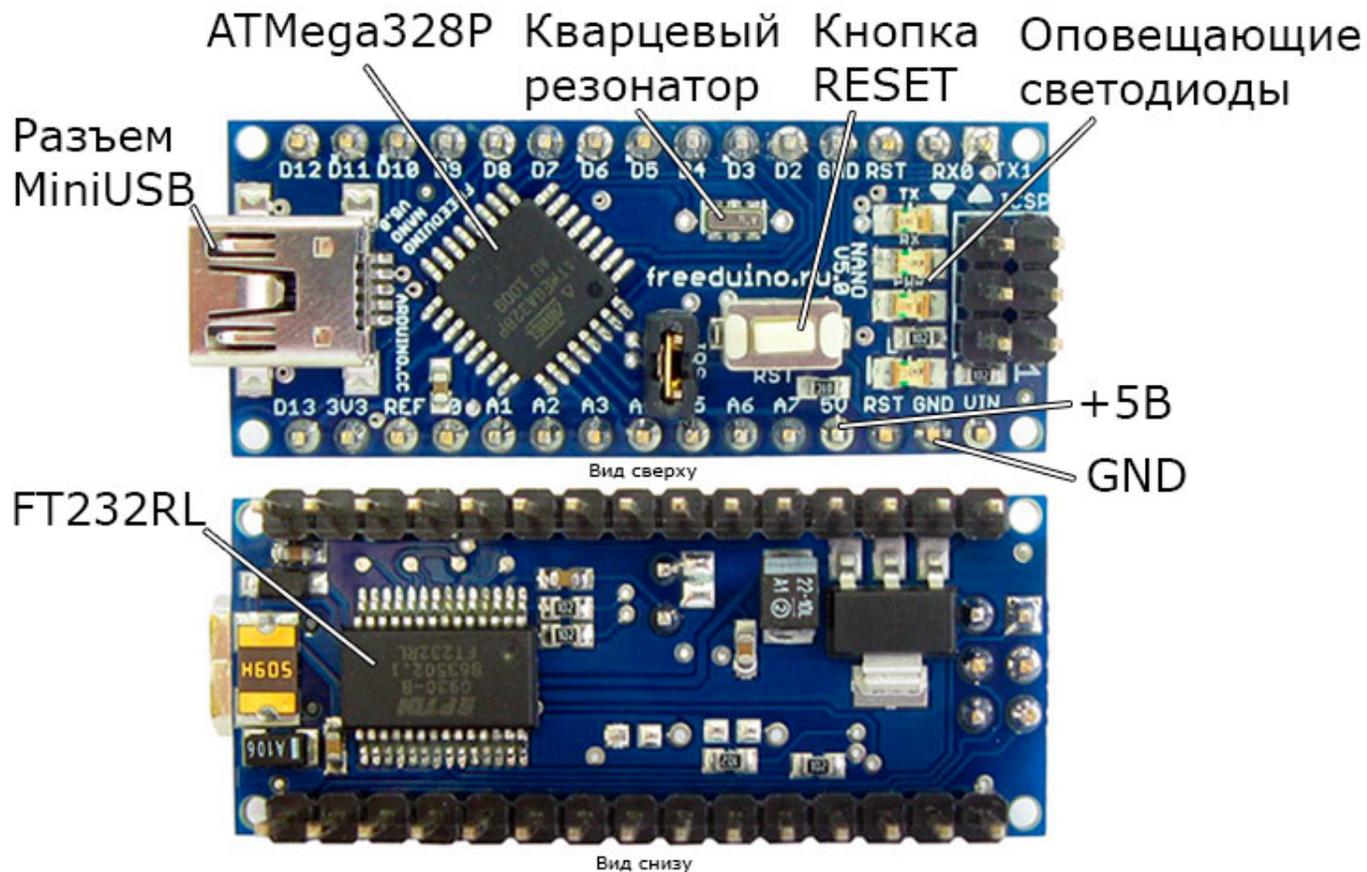
Выбор отладочных средств сенсорного блока

- Компактные размеры печатной платы 23x26 мм.
- Имеется стабилизатор напряжения VL8555-33PRA.
- Джемперы для настройки чувствительности.



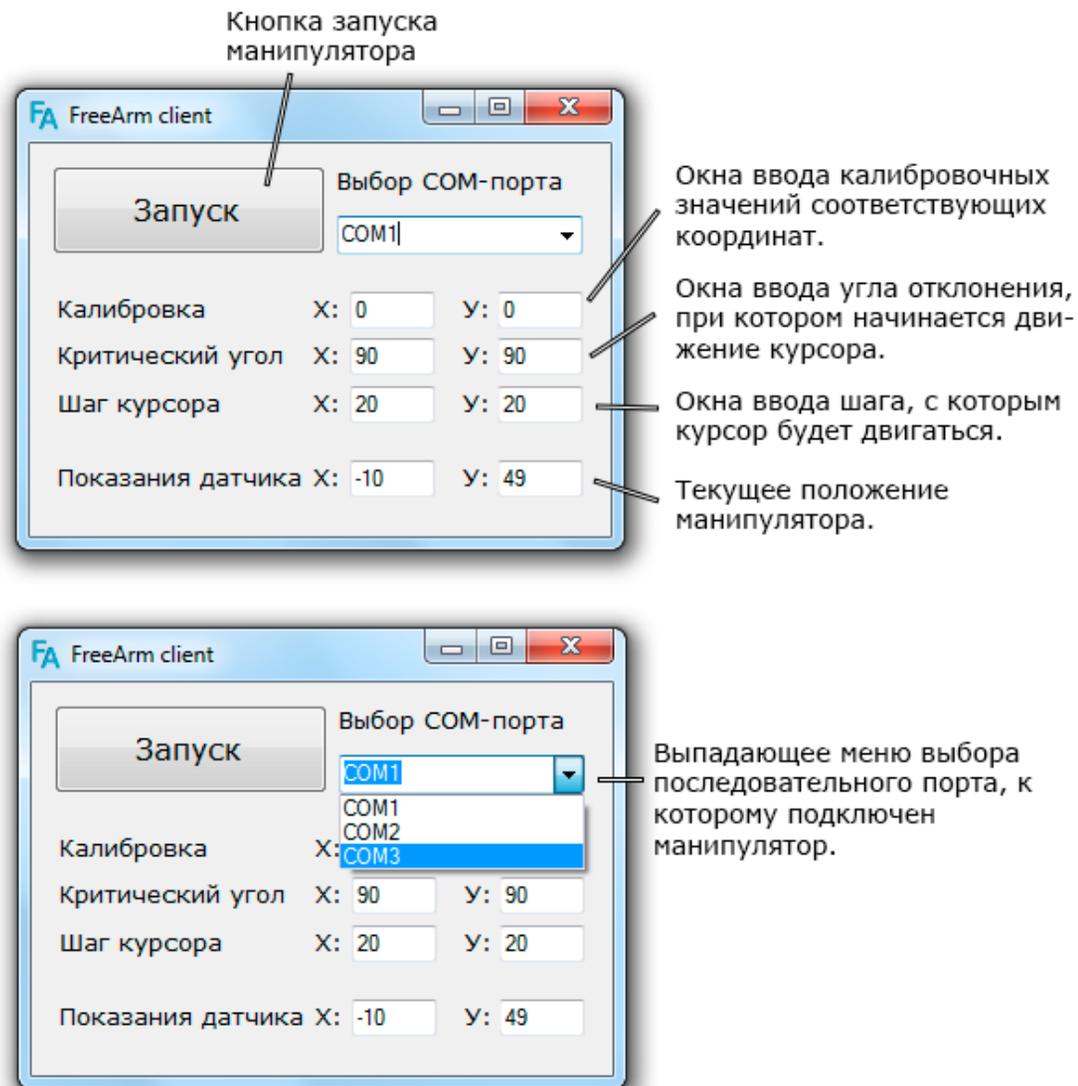
Выбор отладочных средств вычислительного блока

- Микроконтроллер ATmega328P: 16 МГц, ПЗУ 32 Кбайт, ОЗУ 2 Кбайт.
- USB конвертор FT232RL.



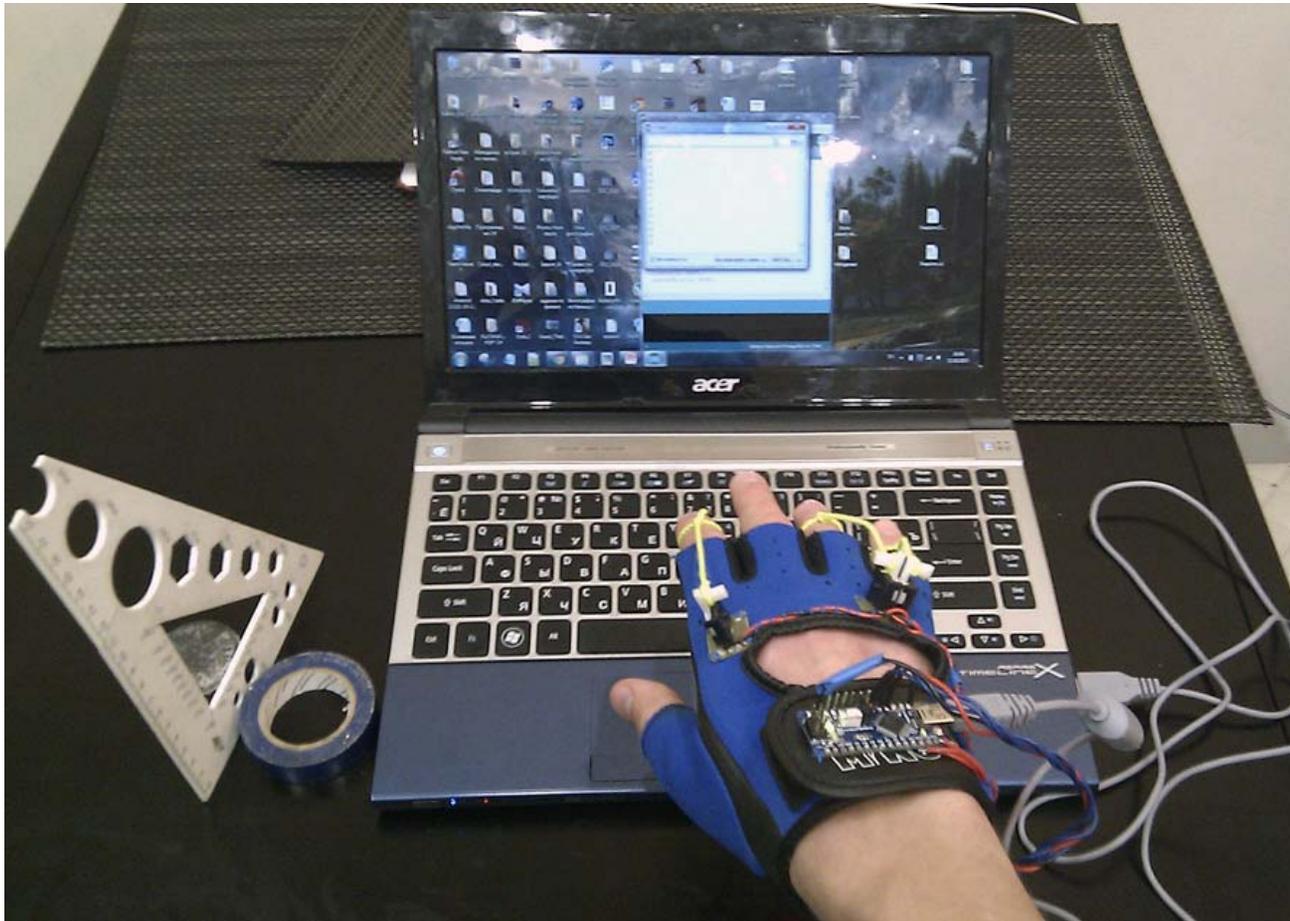
Программное обеспечение

- Разработка программы для микроконтроллера велась с помощью среды Arduino IDE.
- Программа-клиент разработана на языке C# с использованием средств WinAPI.



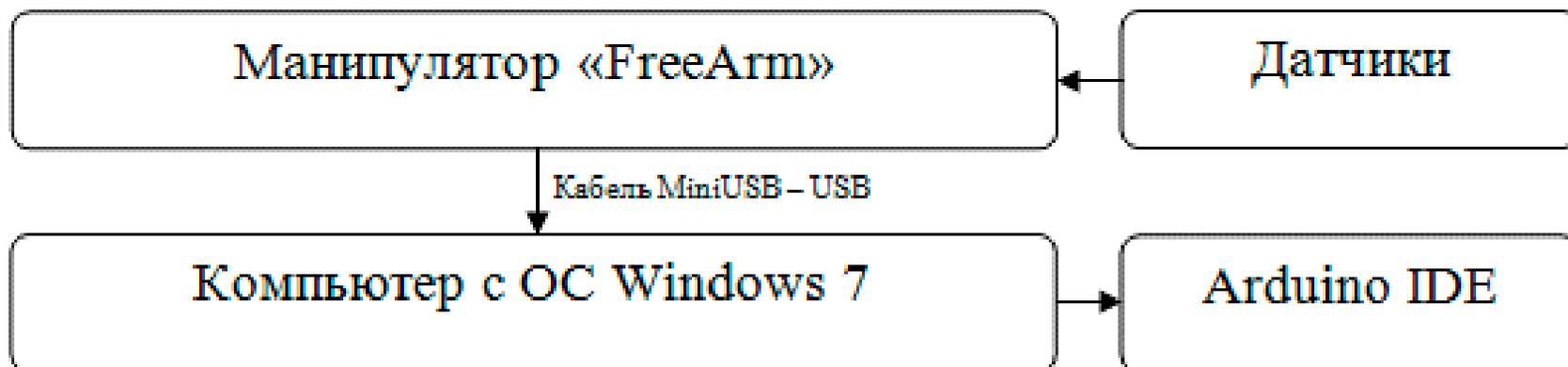
Экспериментальные исследования

- Проверка работоспособности устройства.
- Исследование точности и стабильности измерений акселерометра.

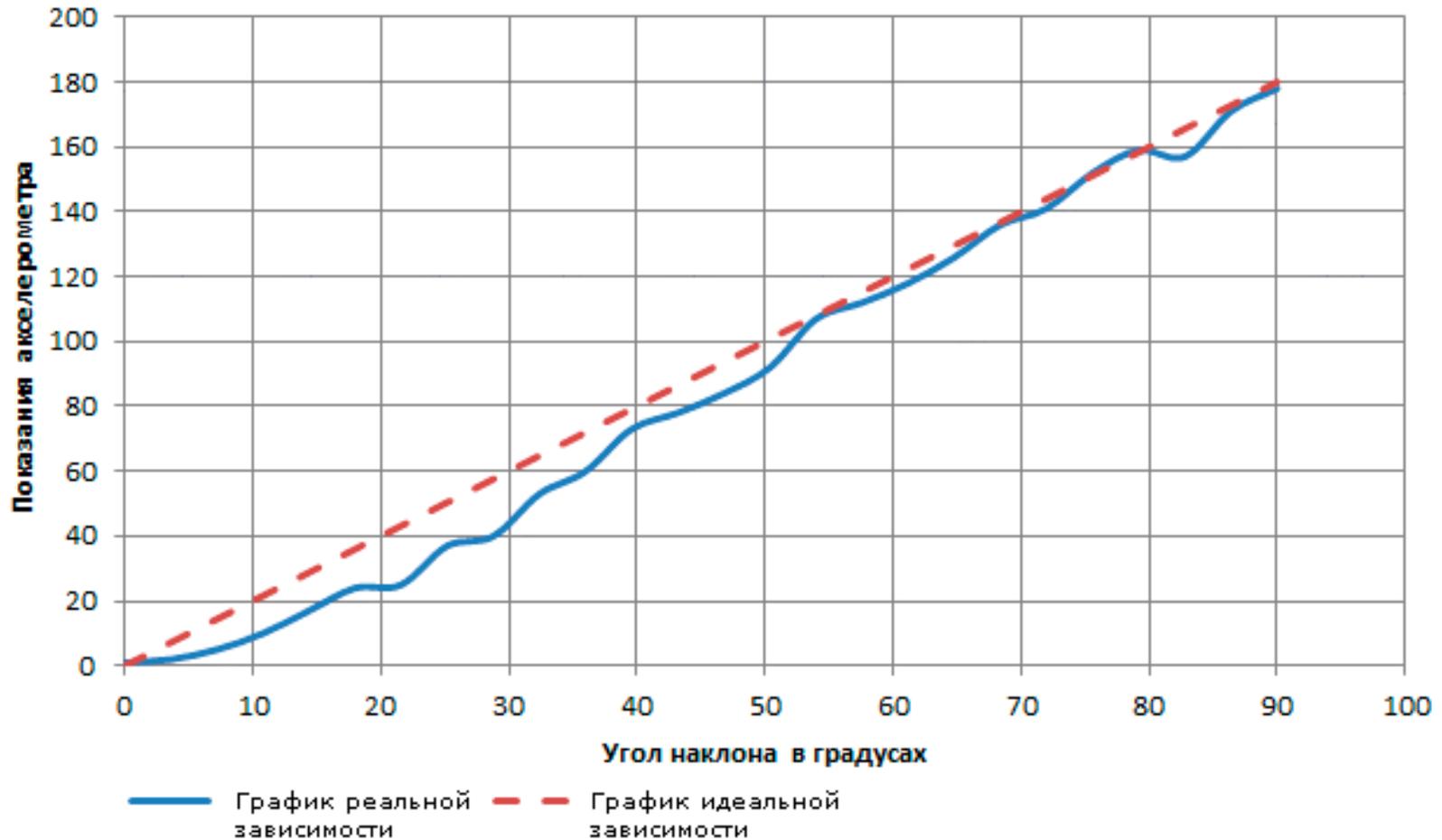


Структура экспериментального стенда

- Манипулятор подключен к компьютеру с ОС Windows 7 через кабель MiniUSB – USB.
- Считывание показаний датчиков производилось через встроенный в Arduino IDE монитор серийного порта.

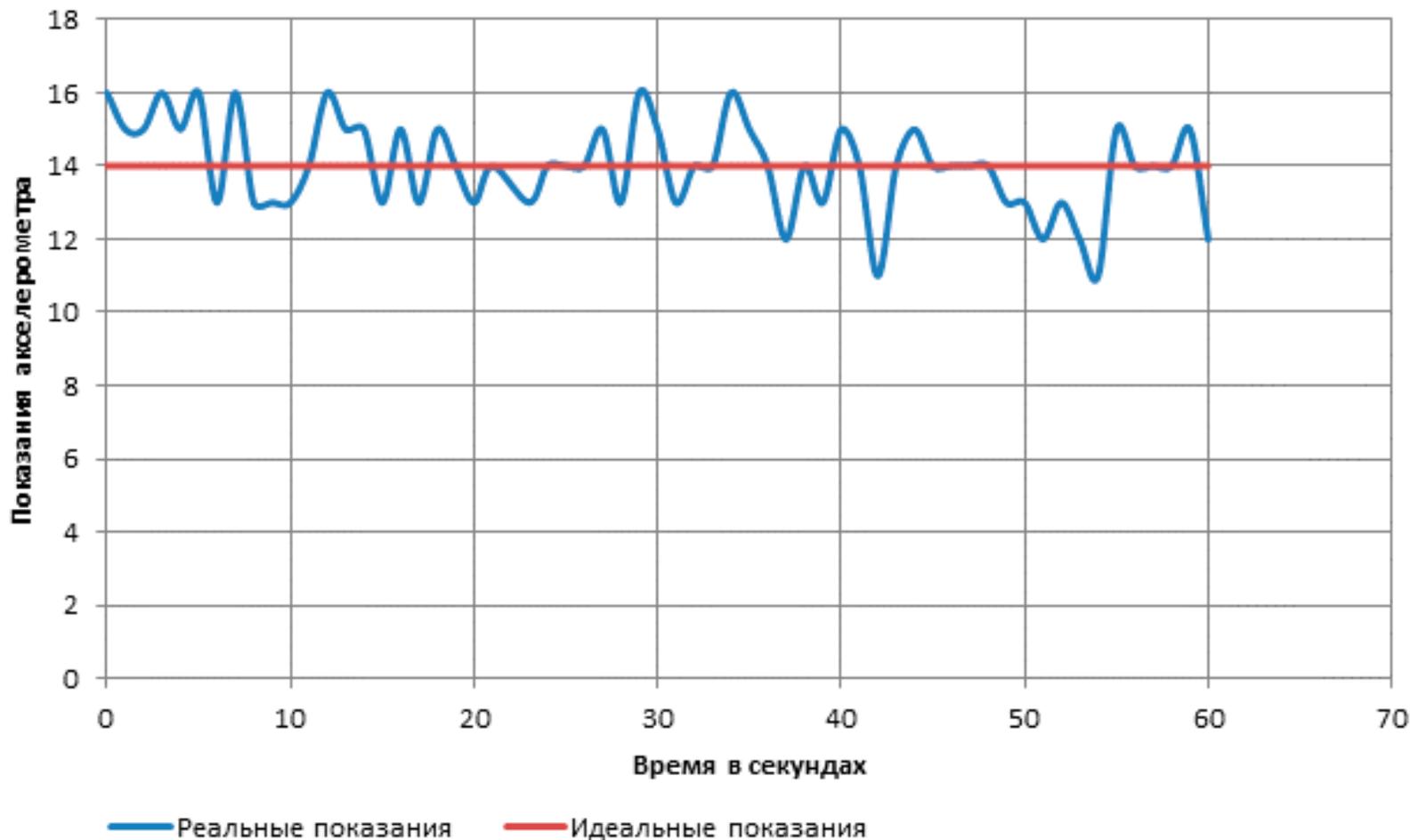


Исследование точности показаний акселерометра



- По результатам полученных данных построен график зависимости показаний акселерометра от угла наклона.

Исследование стабильности акселерометра



- В статичном положении показания акселерометра колеблются в пределах $\pm 1,4\%$ от диапазона акселерометра (0-180).

Потенциальные пути дальнейшего развития

- Разработка программных алгоритмов для фильтрации показаний акселерометра.
- Беспроводная связь с управляемым устройством.
- Автономное питание.
- Установка дополнительных датчиков.

Результаты работы

- Был создан работающий образец манипулятора.
- Исследована архитектура манипулятора.
- Изучена элементарная база датчиков.
- Разработано программное обеспечение для манипулятора.
- Проведены исследования точности и стабильности показаний акселерометра.
- Предложены сферы применения и потенциальные пути совершенствования устройства.

Демонстрация

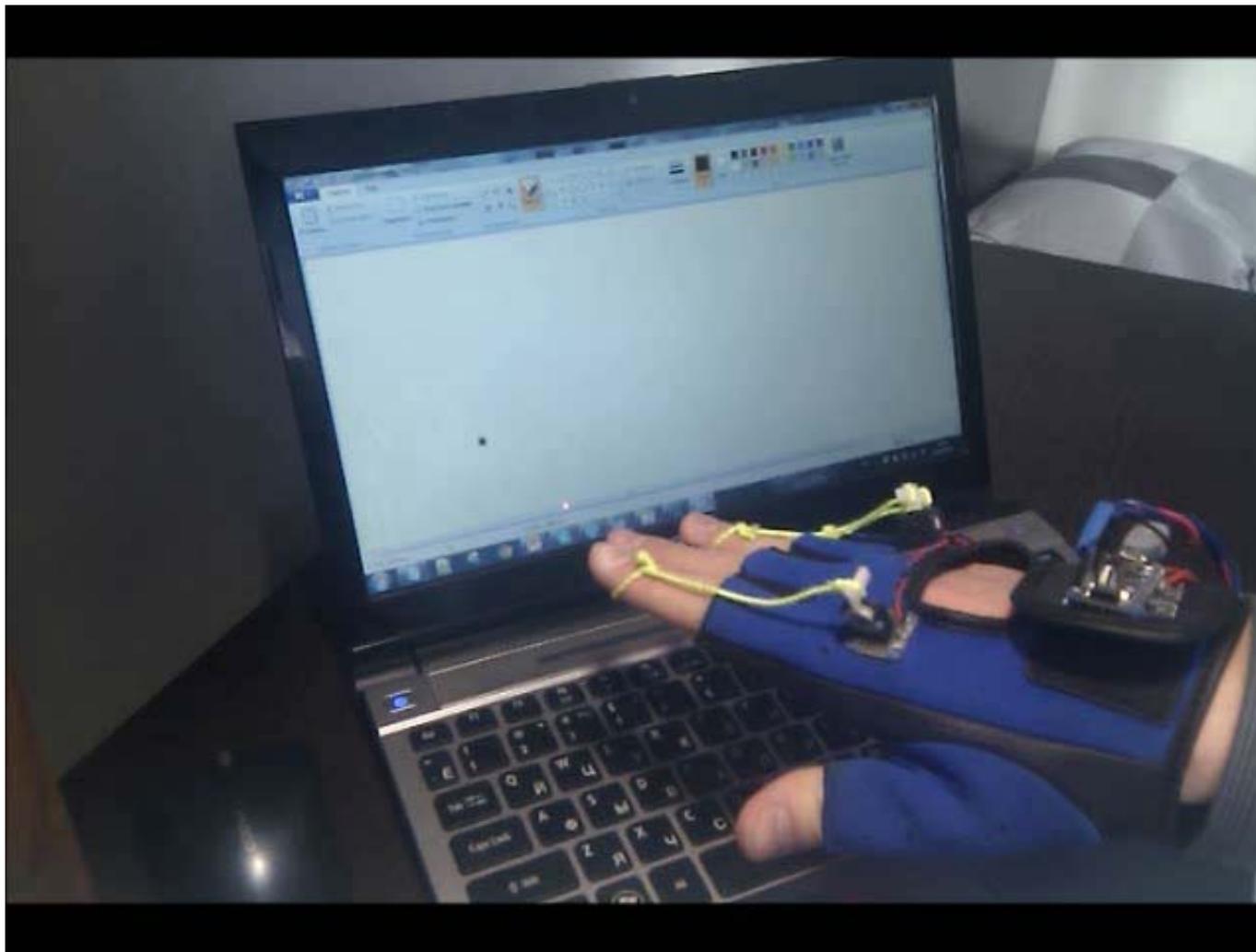


Вид сверху



Вид снизу

Демонстрация работы устройства



Список использованных источников

- ATmega328P datasheet. – Электронный ресурс. Режим доступа: <http://www.atmel.com/Images/doc8161.pdf> . – Проверено 17.02.2013.
- MMA7260QT datasheet. – Электронный ресурс. Режим доступа: http://www.freescale.com/files/sensors/doc/data_sheet/MMA7260QT.pdf . – Проверено 17.02.2013.
- Triple Axis Accelerometer MMA7260. – Электронный ресурс. Режим доступа: [http://www.dfrobot.com/wiki/index.php/Triple_Axis_Accelerometer_MMA7260_\(SKU:_DFR0068\)](http://www.dfrobot.com/wiki/index.php/Triple_Axis_Accelerometer_MMA7260_(SKU:_DFR0068)) . – Проверено 17.02.2013.
- Arduino tutorial. – Электронный ресурс. Режим доступа: <http://arduino.cc/en/Tutorial/HomePage> . – Проверено 17.02.2013.



Благодарю за внимание

Вопросы

