

# Дорога в Космос:

действующая модель наноспутника по проекту "CanSat"

# ТОК

ГБОУ "Школа №1329"

г. Москва

## Авторы:

1. **Мединский Арсений**
2. **Бохонко Михаил**
3. **Бабичек Илья**
4. **Арбанас Левко**

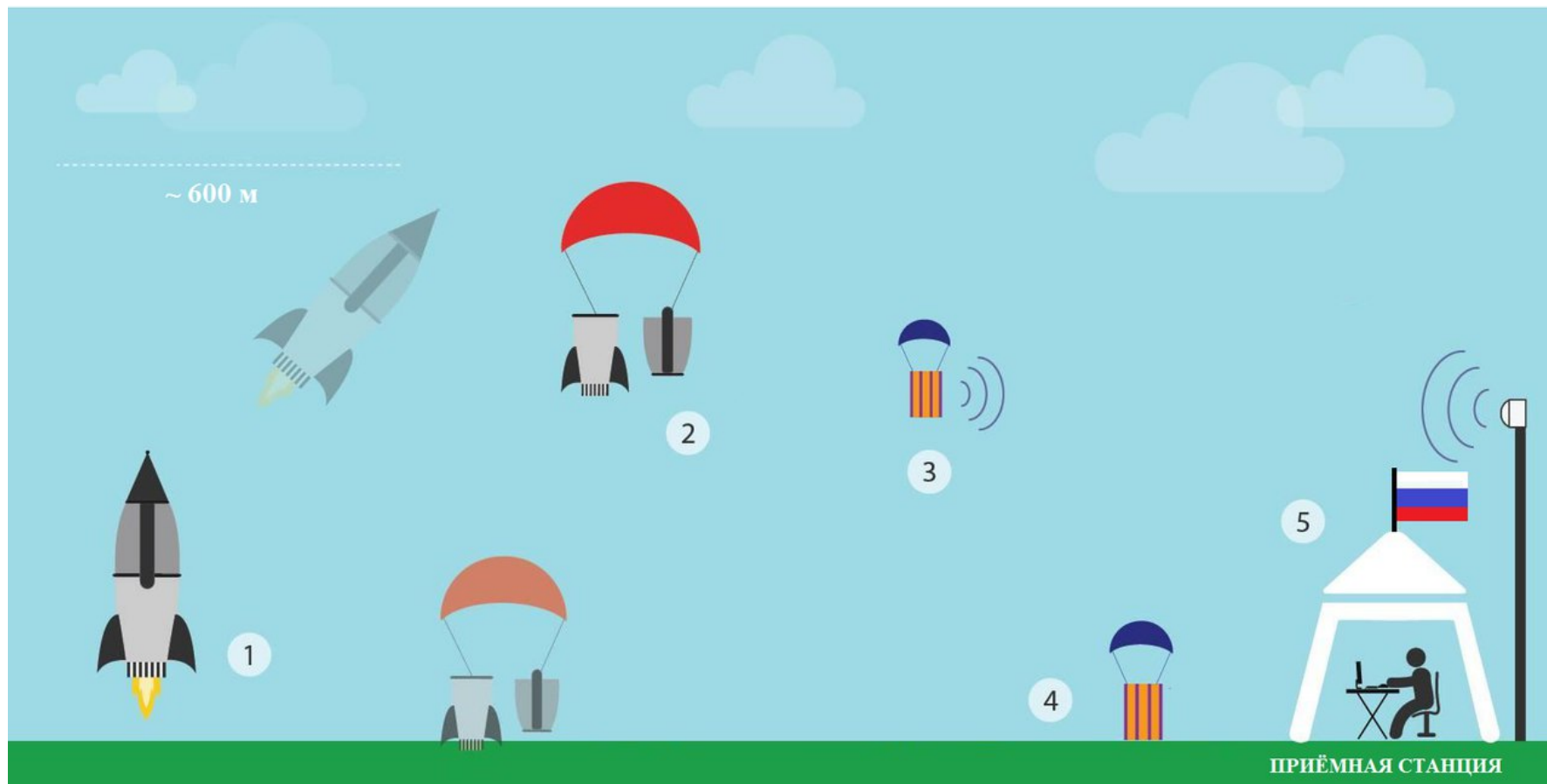
## Руководитель проекта:

**Мединский  
Владимир Вячеславович**

## Консультанты:

**Зайцев Александр Николаевич  
Крутов Дмитрий Юрьевич**

# Что такое CanSat



1. Взлёт

2. Разделение ракеты, выпуск спутника и раскрытие парашюта

3. Измерение и передача данных

4. Приземление и включение звука (начало поисков)

5. Приём координат спутника по смс

# Цели и задачи эксперимента

На основе стандартного набора CanSat предстоит:

- составить программу эксперимента
  - изучить все элементы конструктора CanSat

---

- спроектировать и изготовить наземную станцию для приема и обработки сигнала CanSat
  - составить пакет программ для работы CanSat

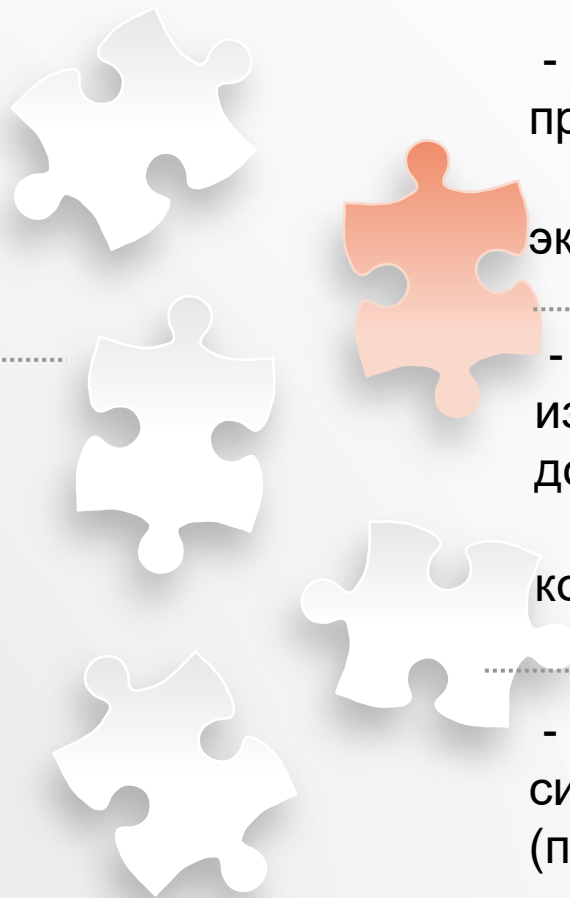
- провести анализ и представить полученные результаты эксперимента

---

- разработать и изготовить плату для дополнительных датчиков
  - изготовить внешний корпус CanSat

---

- изготовить и испытать систему спасения (парашют)



## Описание миссии

Обязательная:

- Измерить распределение температуры и давления с высотой.
- Передать телеметрию по радиоканалу в режиме реального времени.

Дополнительная:

- Сравнить значения температуры внутри и снаружи аппарата во время спуска.
- Сравнить данные аналогового и цифрового (откалиброванного) датчиков давления.
- Передать координаты приземления спутника с помощью GSM модуля.

# Используемые компоненты

В качестве основной части нашего проекта мы используем стандартный Конструктор CanSat

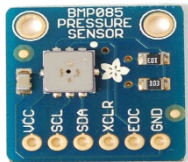


Для дополнительных миссий:

- Цифровой датчик температуры DS18B20
- Цифровой датчик давления BMP-085
- GPS модуль UBLOX neo 6M
- GSM модуль Sim800L

# Состав устройства

BMP 085



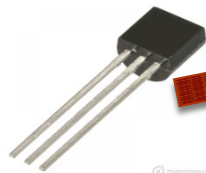
MPX5100A



RXQ2



RXQ2



DS18B20



Sim800L

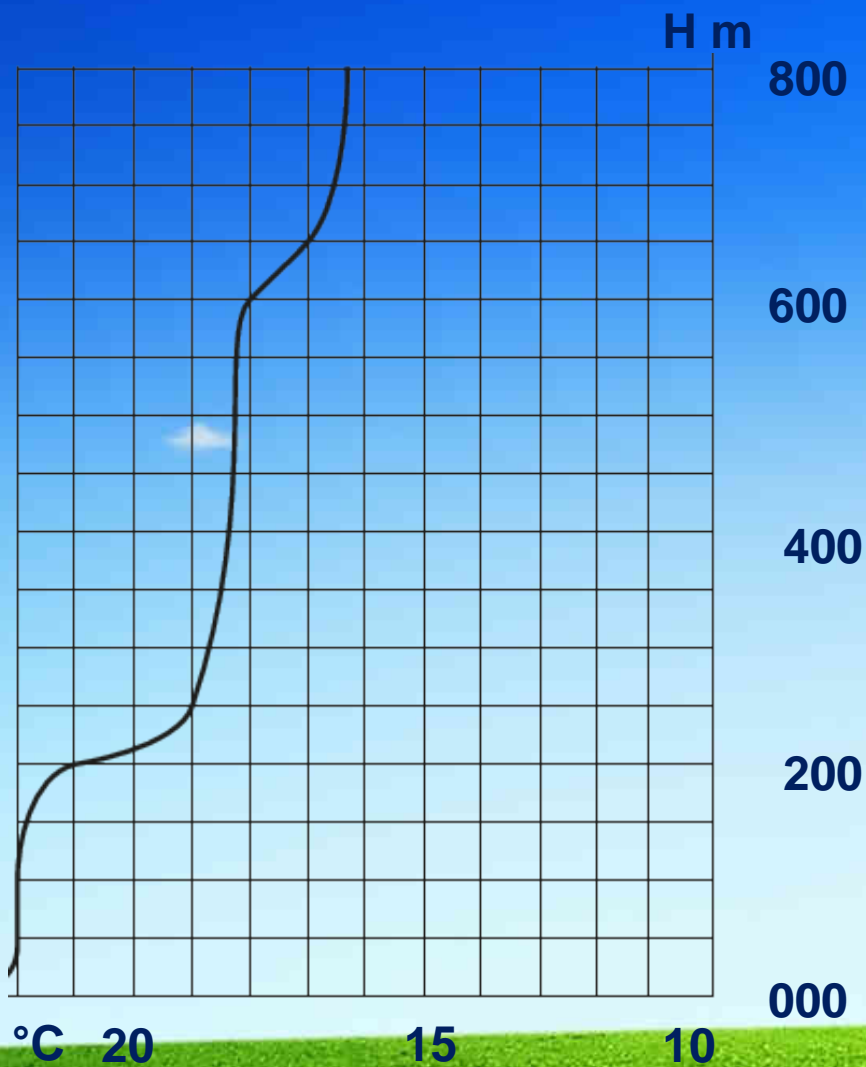


Ublox

# Алгоритм работы CanSat



# Ожидаемые результаты



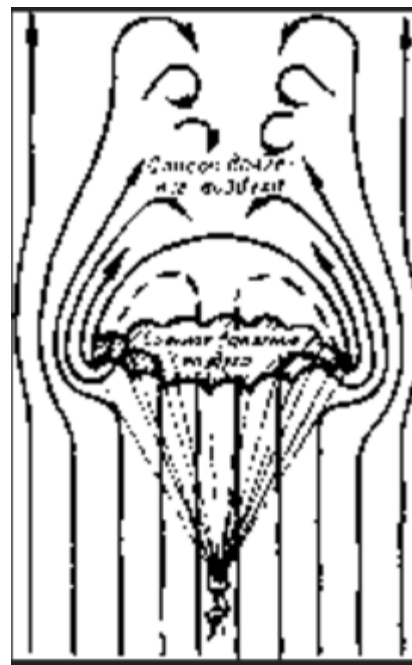
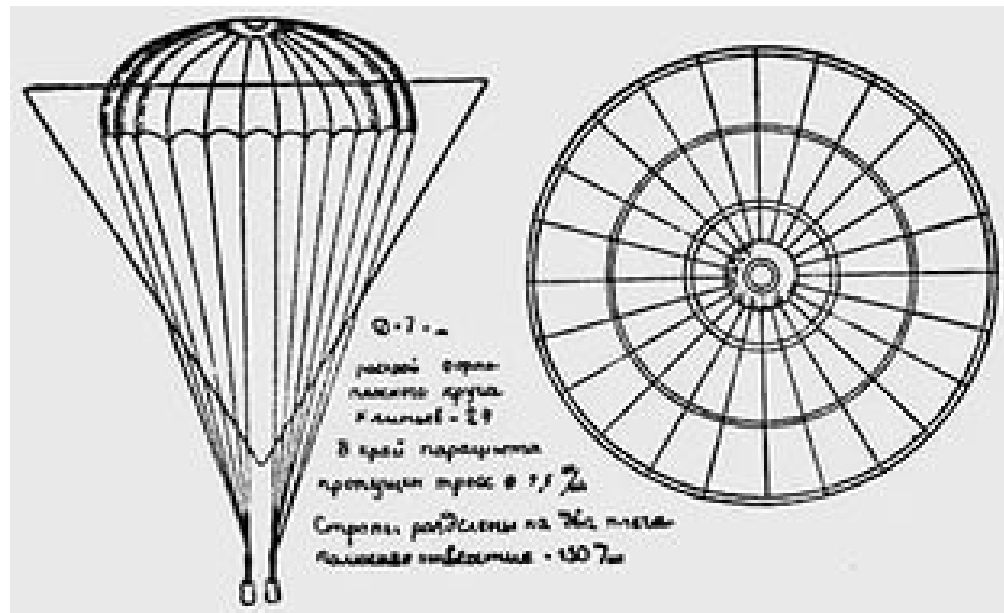
Опираясь на измерения, сделанные до нас, а также зная температуру у поверхности земли во время запуска спутника, можно сделать прогноз ожидаемого результата





# Система спасения

- Мы выбираем круглый и плоский парашют.
- Состоит из купола и строп. Для расчёта площади купола использовали формулу:  
$$S = 2Mg(C_x \rho_v V^2)$$
- $C_x = 0.9$



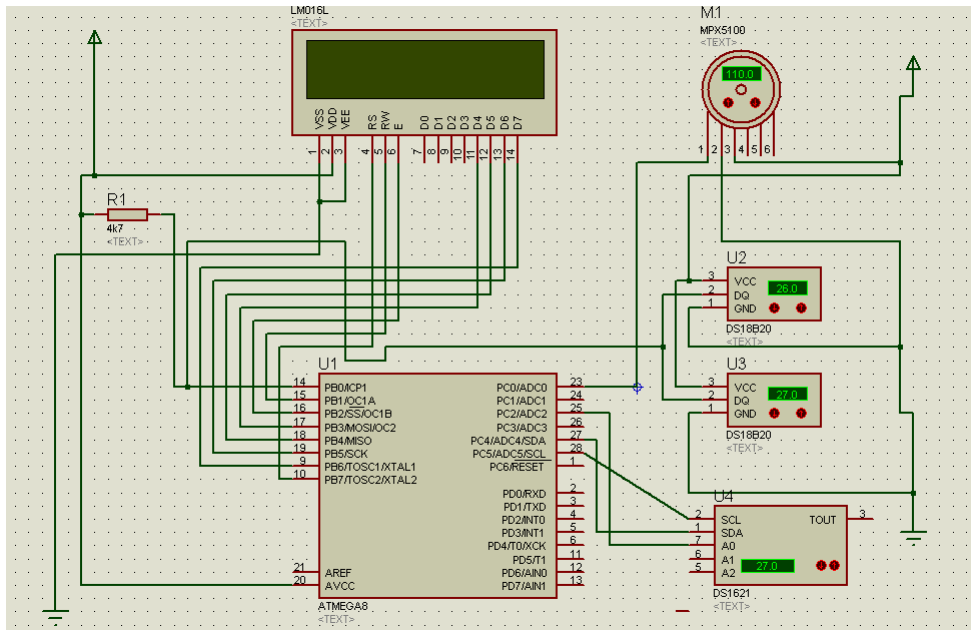
# Испытания парашюта

Сбрасывали весовой макет с высоты 16 этажа. Во время эксперимента никто не пострадал.



Испытания прошли успешно. Средняя скорость макета не превышала 7м/с

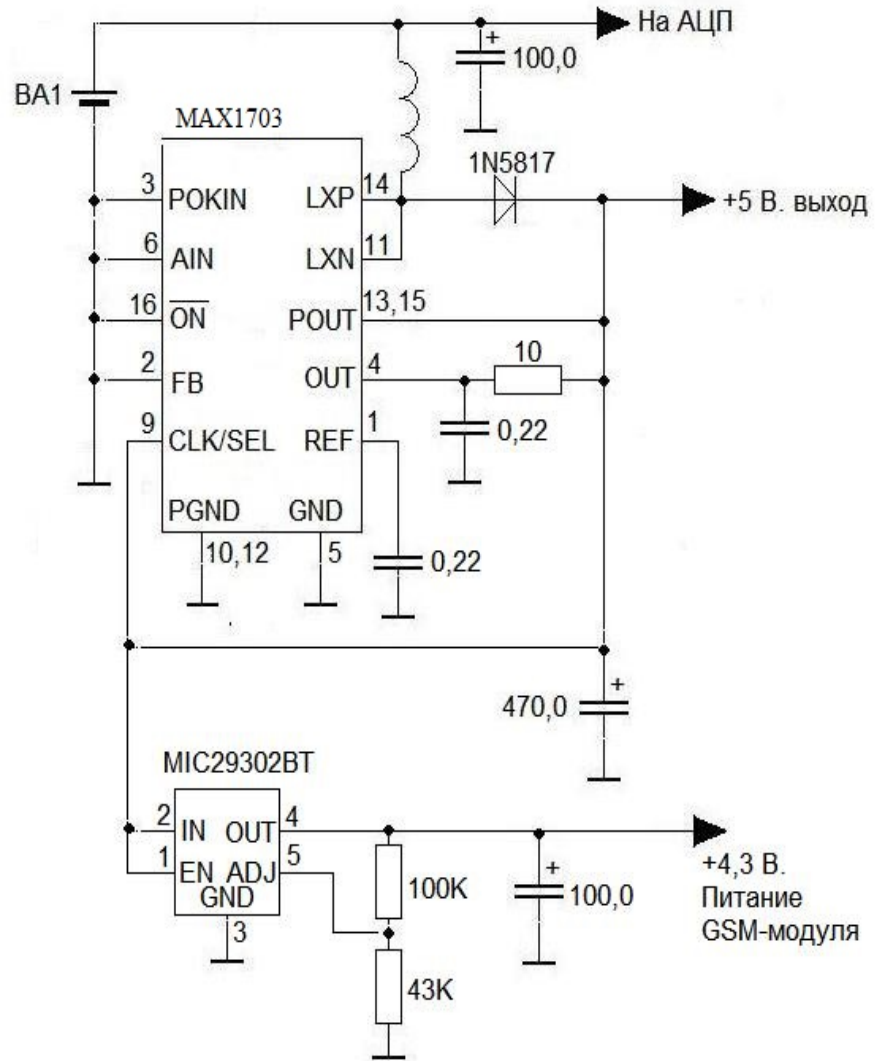
# Тестирование датчиков



```
Text Console
10:22:52 $GPGGA,102252.00,5529.66138,N,03715.46891,E,1,07,0.94,207.8,M,13.7,M,,*5B
10:22:53 $GPGGA,102253.00,5529.66132,N,03715.46890,E,1,07,0.94,207.8,M,13.7,M,,*51
10:22:54 $GPGGA,102254.00,5529.66126,N,03715.46888,E,1,07,0.94,207.6,M,13.7,M,,*54
10:22:55 $GPGGA,102255.00,5529.66124,N,03715.46881,E,1,07,0.94,207.7,M,13.7,M,,*5F
10:22:56 $GPGGA,102256.00,5529.66117,N,03715.46886,E,1,06,1.25,207.4,M,13.7,M,,*52
10:22:57 $GPGGA,102257.00,5529.66114,N,03715.46885,E,1,06,1.25,207.4,M,13.7,M,,*53
10:22:58 $GPGGA,102258.00,5529.66112,N,03715.46886,E,1,07,1.25,207.4,M,13.7,M,,*58
10:22:59 $GPGGA,102259.00,5529.66113,N,03715.46887,E,1,07,1.25,207.4,M,13.7,M,,*59
10:23:00 $GPGGA,102300.00,5529.66110,N,03715.46898,E,1,07,1.25,207.2,M,13.7,M,,*5F
10:23:01 $GPGGA,102301.00,5529.66110,N,03715.46898,E,1,08,0.94,207.3,M,13.7,M,,*5B
10:23:02 $GPGGA,102302.00,5529.66110,N,03715.46900,E,1,08,0.94,207.4,M,13.7,M,,*5F
10:23:03 $GPGGA,102303.00,5529.66107,N,03715.46910,E,1,07,0.94,207.3,M,13.7,M,,*51
```

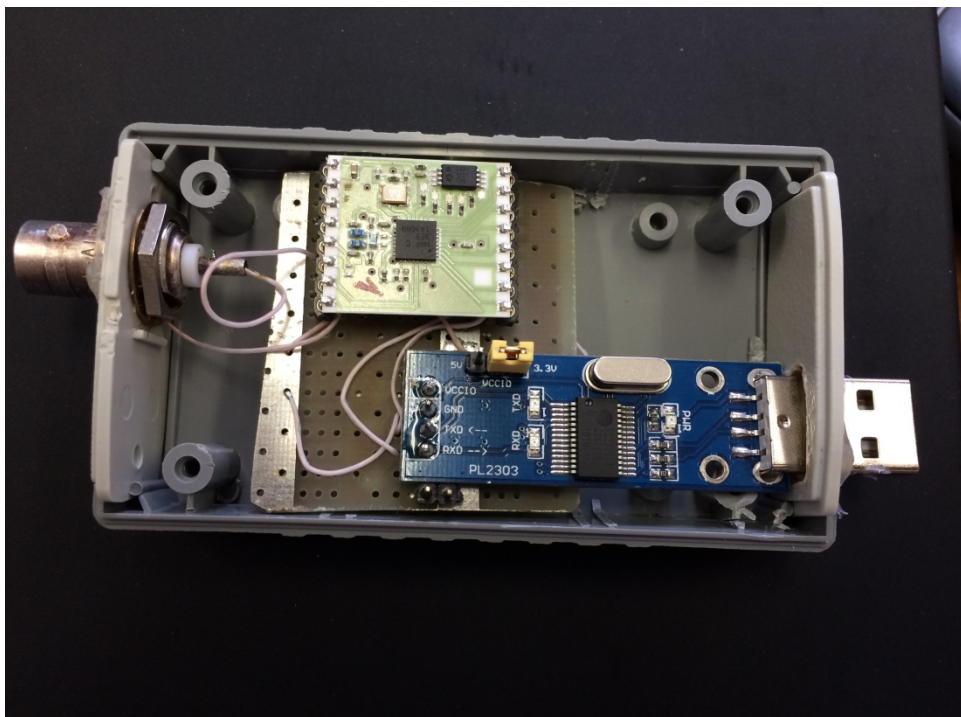
# Питание

Компоненты	Напряжение
Плата с ATmega128	5v
Плата с сенсорами	5v
Радиомодуль	3.3v
Vmp085	3.3v
Модуль GPS	3.3v
Модуль GSM	4.3v
DS18b20	5v
Батарея	3.6 v



КПД около 85%

# Приёмная станция

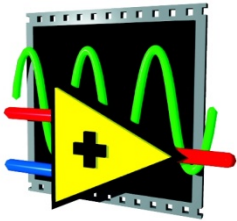


Наша приёмная станция  
работает на частоте 433МГц.

Антенна J-pole



# Систематизация данных



NATIONAL INSTRUMENTS™  
**LabVIEW™**

Для систематизации данных мы используем программу LabView. Это среда разработки для выполнения программ, созданных на графическом языке программирования. Проста в программировании и наглядна.



# Итоги (промежуточный этап)

## На сегодняшний день мы:

- протестировали парашют.
- написали программы для датчиков давления и температуры, а также протестировали их работу(на базе Atmega8 и на базе Atmega128).
- Протестировали работу GPS и GSM модулей
- Протестировали работу всех компонентов на базе конструктора CanSat.
- Сделали приемную станцию

## В ближайшее время мы планируем:

- Собрать и протестировать систему питания.
- Написать и отработать основной алгоритм работы спутника.

**Общероссийское первенство CanSat**

**июнь 2016 года**

**Дубна - Талдом**

**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!**

***<http://roscansat.com>***



# Команда ТОК





# Эксперимент CanSat

Троицкая **О**бъединенная **К**оманда

## Цели и задачи эксперимента

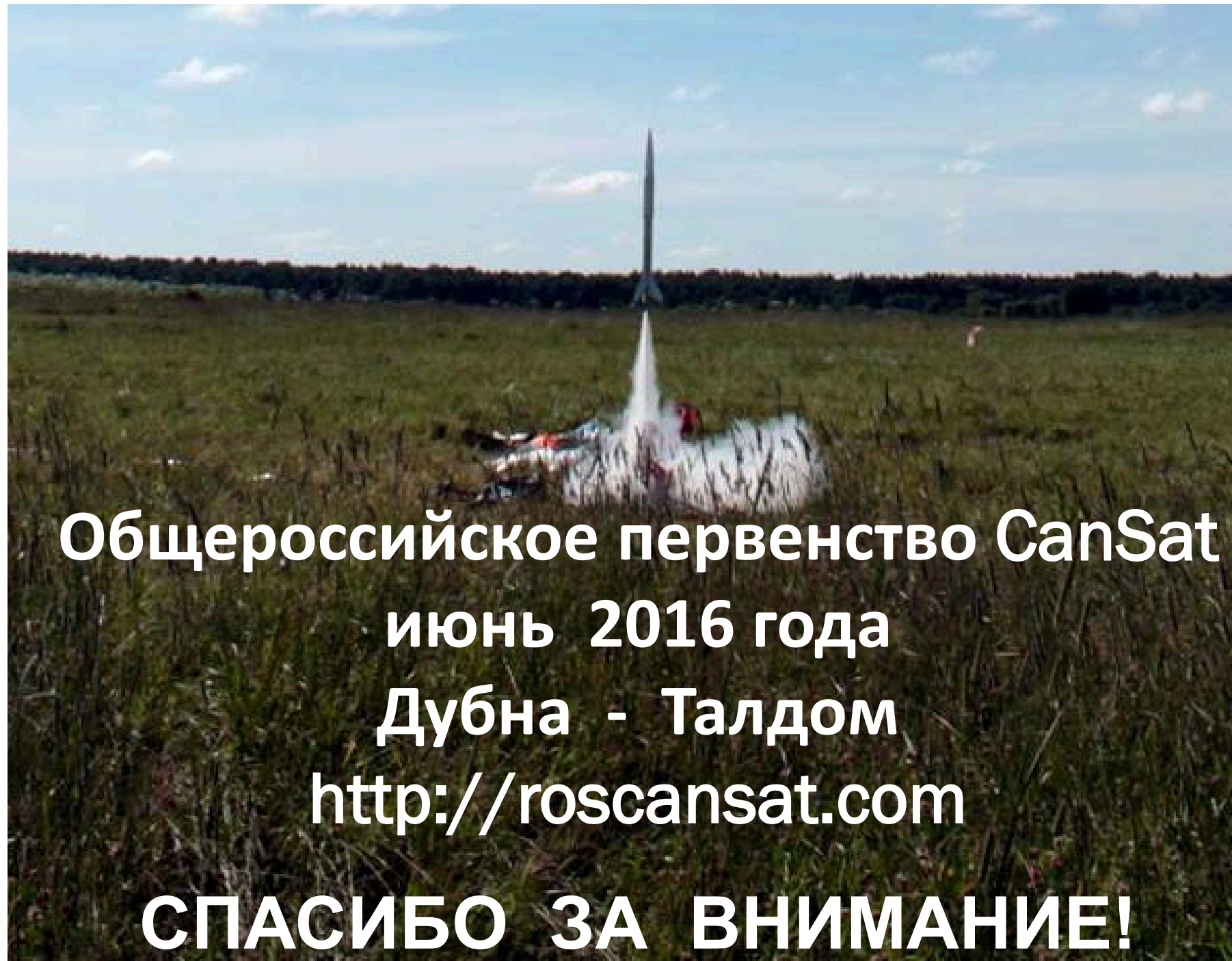
На основе стандартного набора CanSat предстоит:

- составить программу эксперимента
- изучить все элементы конструктора CanSat
- разработать и изготовить плату для дополнительных датчиков
- изготовить внешний корпус CanSat
- изготовить и испытать систему спасения (парашют)
- спроектировать и изготовить наземную станцию для приема и обработки сигнала CanSat
- составить пакет программ для работы CanSat
- провести анализ и представить полученные результаты эксперимента

# Дополнительная миссия

- Датчик температуры **DS18B20**
- Диапазон температуры от  $-55^{\circ}\text{C}$  до  $+125^{\circ}\text{C}$ . Точность в диапазоне от  $-10^{\circ}\text{C}$  до  $+85^{\circ}\text{C}$  составляет не более  $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$
- Для обмена данными использует 1-Wire протокол.
- **Цифровой датчик давления BMP085**
- Датчик предварительно откалиброван на заводе
- Точность измерения – 2,5 гПа (Точность MPX5100 2,5 кПа)
- Интерфейс подключения I2C.
- **Датчик GPS UBLOX Neo 6m**
- Интерфейс подключения UART
- Протокол NMEA
- \$GPGGA,004241.47,5532.8492,N,03729.0987,E,1,04,2.0,-0015,M,,,\*31
- **GSM модуль SIM800L**
- Интерфейс подключения UART
- Управляется AT командами
- AT+CMGS=«+7926xxxxxxx»





**Общероссийское первенство CanSat**

**июнь 2016 года**

**Дубна - Талдом**

**<http://roscansat.com>**

**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!**