

Презентация проекта команды NEON BLADE



Команда

Воронов Даниил

2 года участия в ВИШ

Черноглазов Даниил

1 год участия в ВИШ

Ожигов Тимофей ☆

2 года участия в ВИШ

Куратор

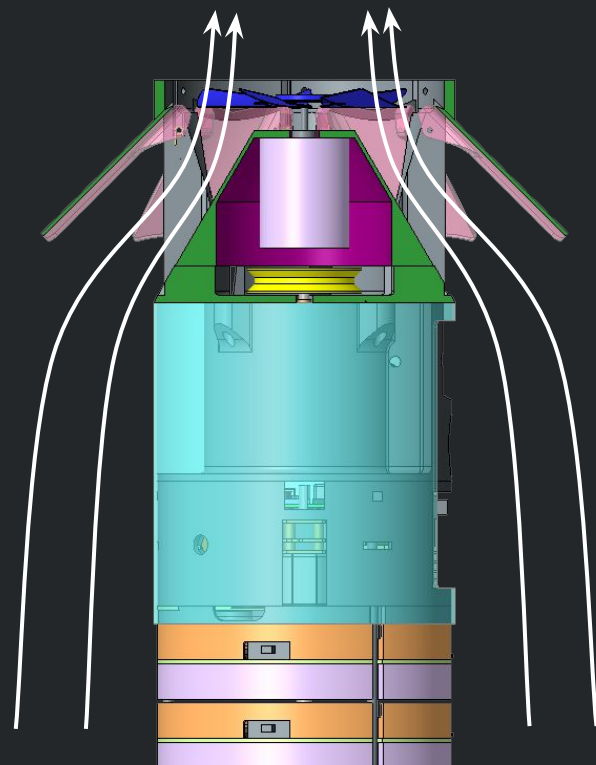
Кетов Вячеслав

8 год участия в ВИШ

Миссии атмосферного зонда

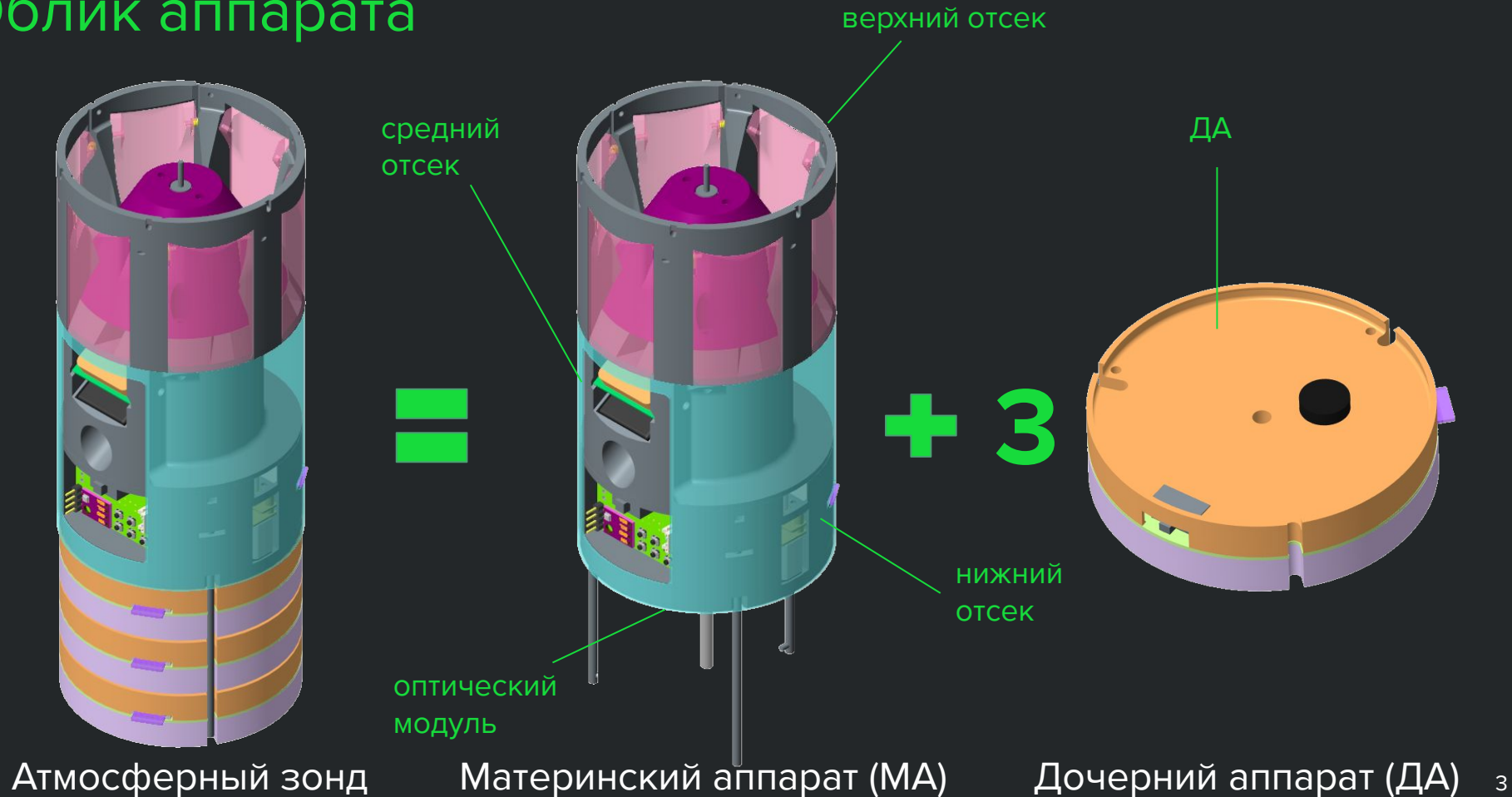


Создание 3D модели
подстилающей местности



Выработка электроэнергии на этапе
спуска за счет ветрогенератора

Облик аппарата



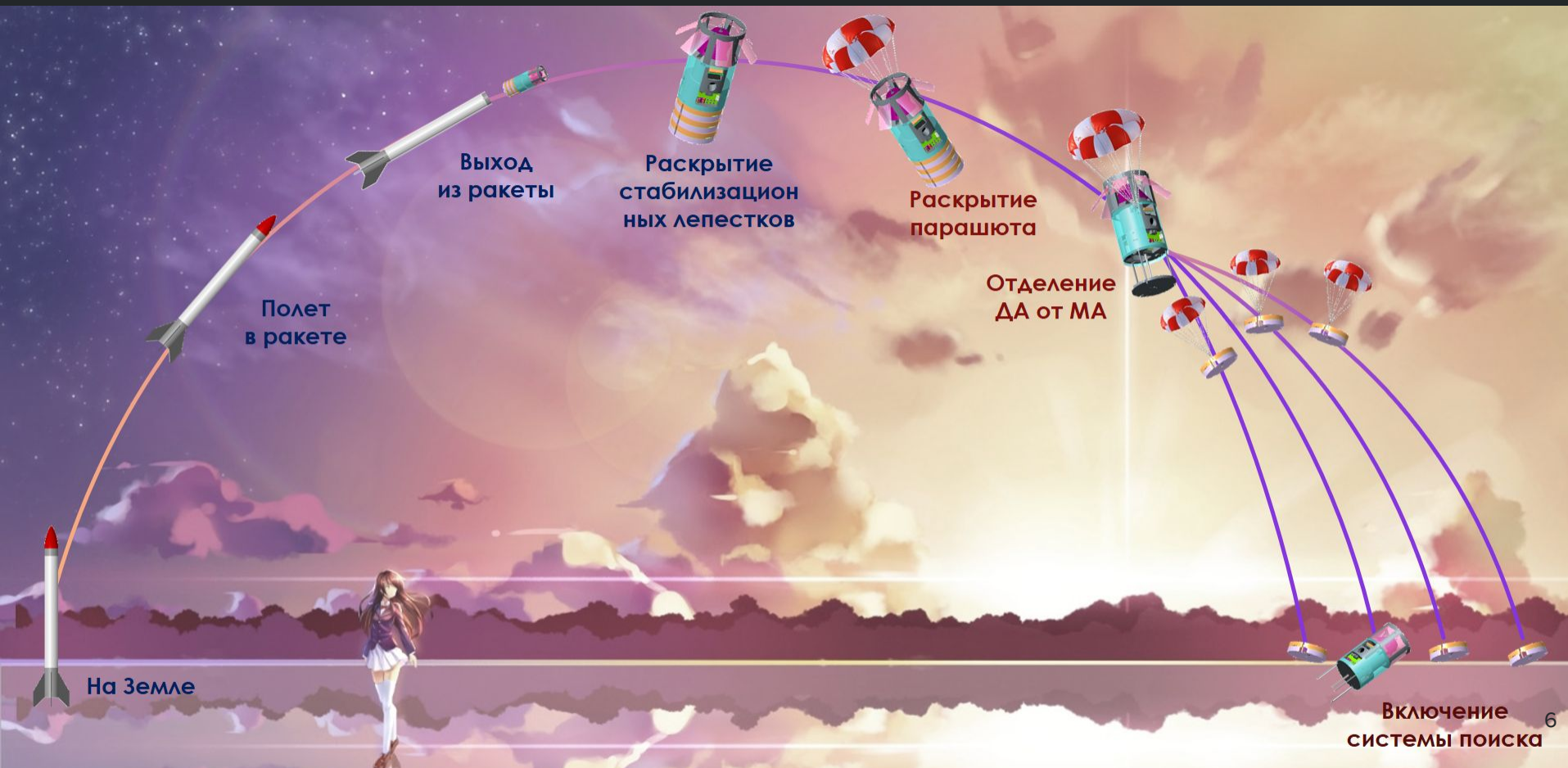
Основные задачи

- Измерение температуры, давления, трёх компонентов ускорения и трёх компонентов индукции магнитного поля на протяжении всего полёта
- Создание системы спасения
- Обеспечение бесконтактной фиксации момента отделения аппарата от носителя
- Приём телеметрии на собственную наземную станцию

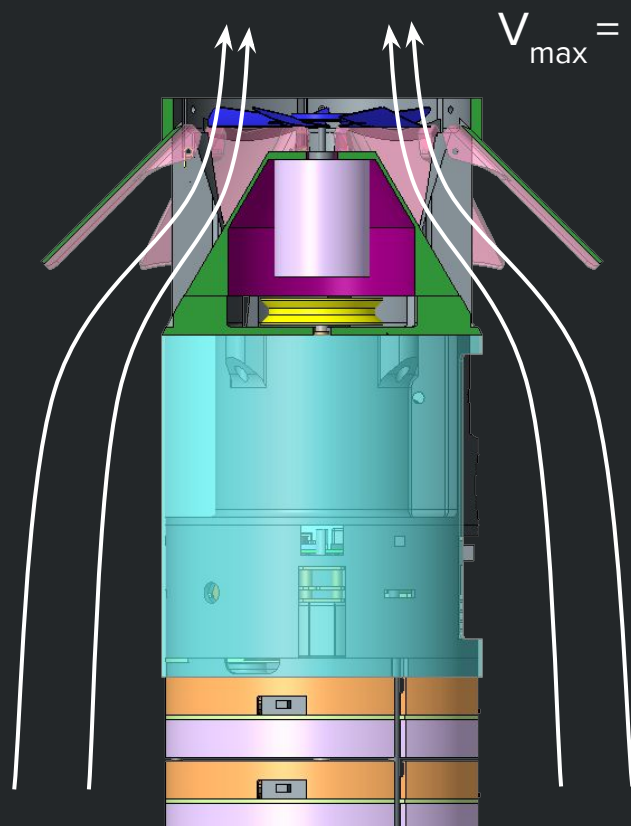
Дополнительные задачи

- Создание ветрогенератора
- Обеспечение вертикальной ориентации до раскрытия парашюта
- Отложенное срабатывание системы спасения
- Создание системы отделения ДА
- Фотосъёмка с бортов МА и ДА во время спуска
- Построение 3D-модели местности
- Сбор данных с датчиков GPS МА и ДА
- Сохранение телеметрии МА и ДА на SD карты
- Обеспечение радиосвязи между МА и ДА
- Анализ телеметрии зонда на приемном пункте в режиме реального времени во время полета
- Разработка системы поиска
- Видеорегистрация полёта

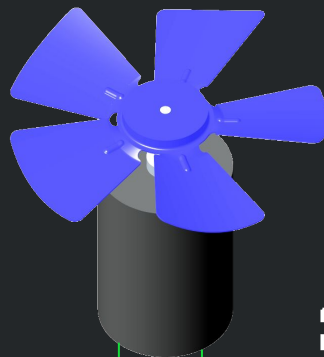
План-полета



Создание ветрогенератора



$V_{\max} = 41 \text{ м/с}$

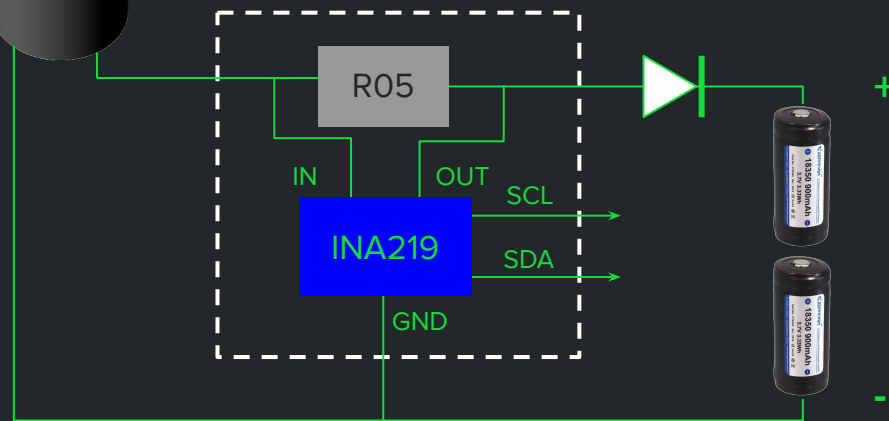


Мощность воздушного потока:

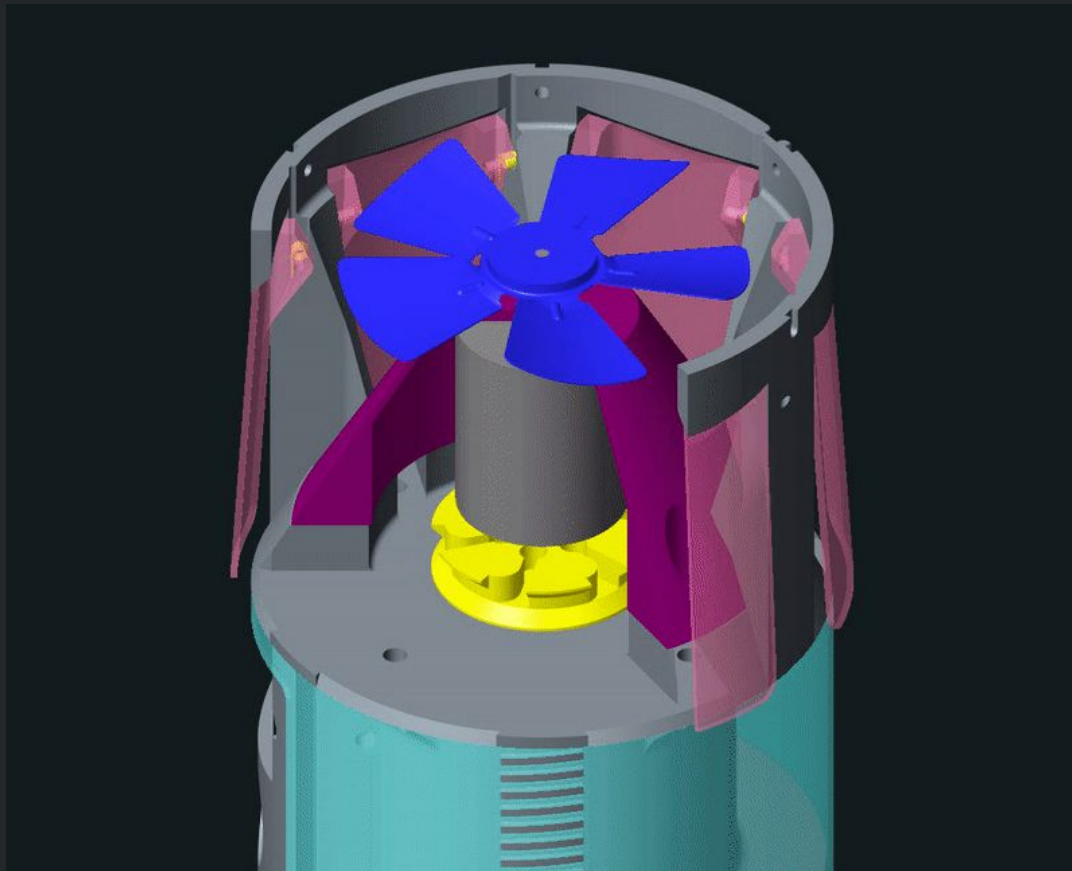
$$N_B = \frac{\rho \cdot S \cdot V^3}{2} = 119W$$

Мощность генератора:

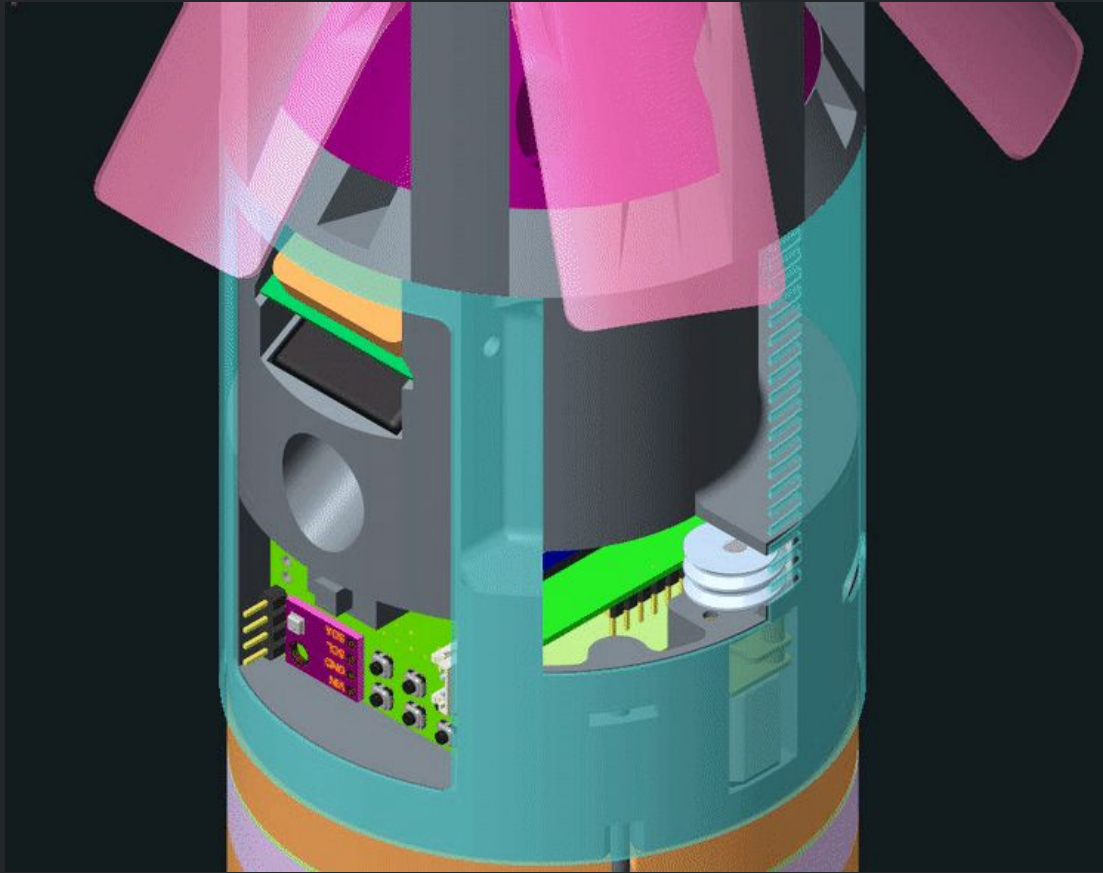
$$N_{\text{ген}} = N_B \cdot \eta_{\text{ген}} = 30W$$



Обеспечение вертикальной ориентации



Отложенное срабатывание системы спасения

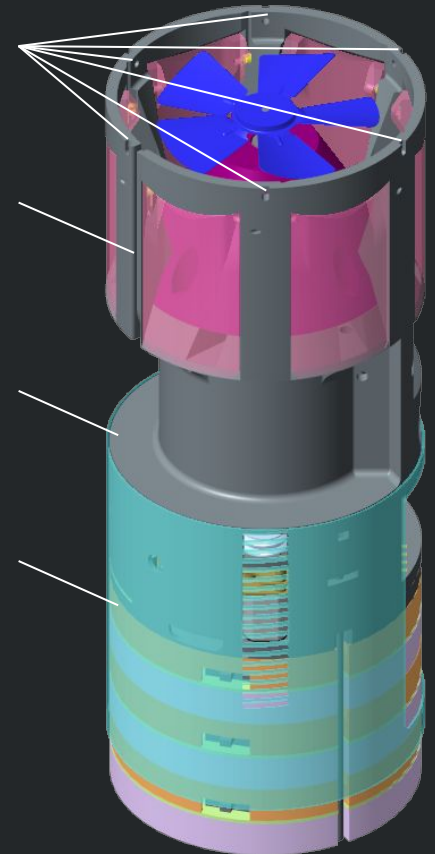


Крепления
парашюта

Канал
для строп

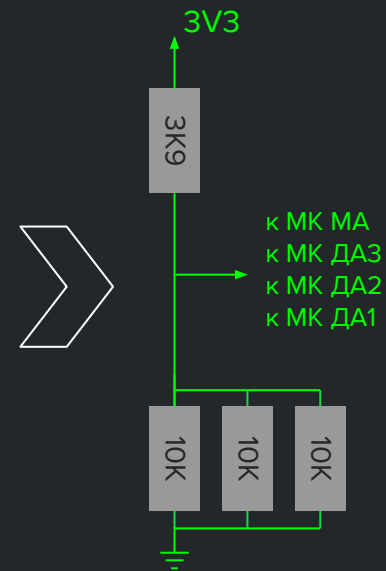
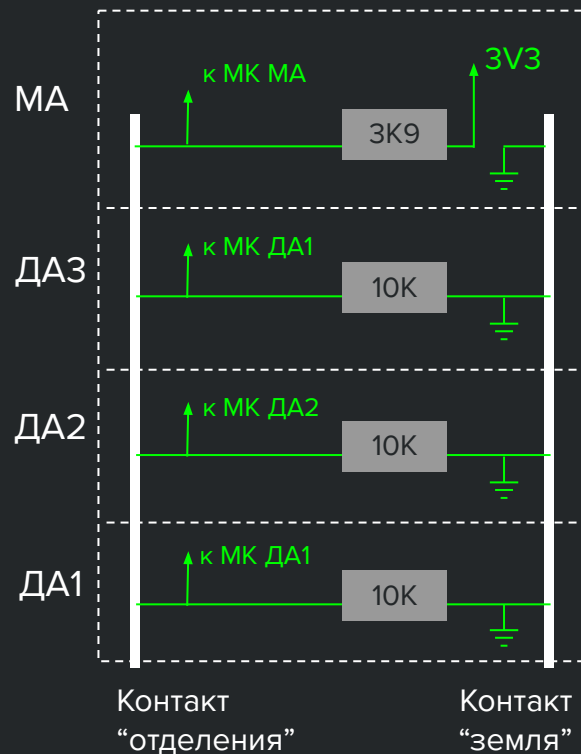
Отсек
парашюта

Подвижный
цилиндр



Система отделения ДА

Схема фиксации момента отделения ДА



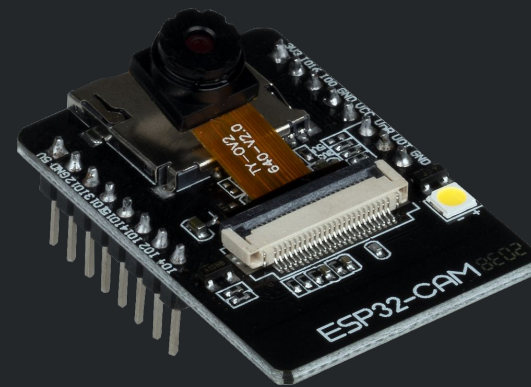
Эквивалентная схема

Фотосъёмка с бортов МА и ДА



Модуль ESP32-CAM:

- МК ESP32
- Камера OV2640
- Карта microSD

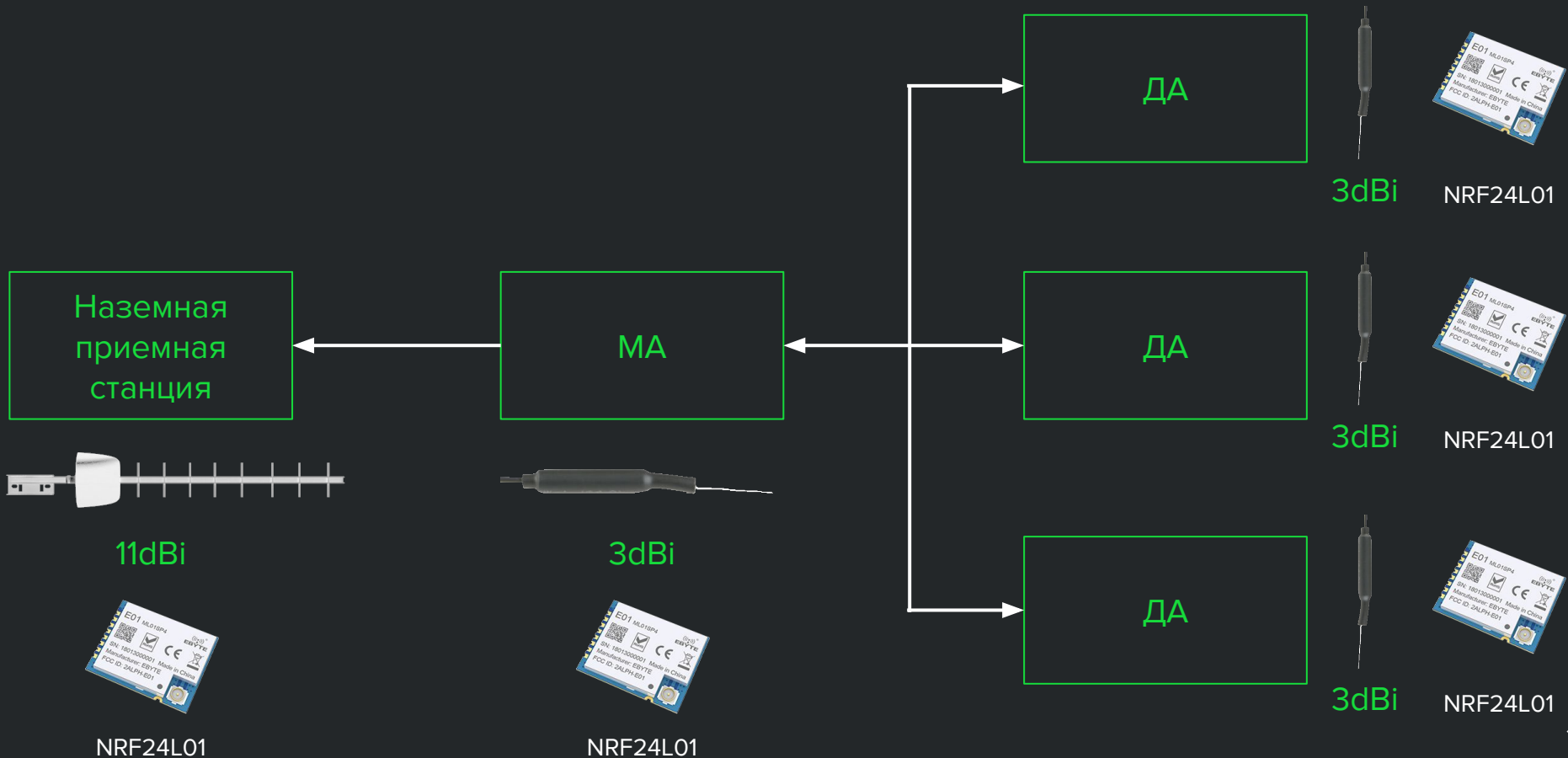


Разрешение	1600 x 1200 пикс.
Угол обзора	66° x 50°
Частота кадров	не менее 10 Гц

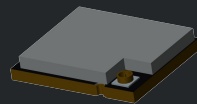
Построение 3D модели местности



Обеспечение радиосвязи



Система поиска



NRF24L01

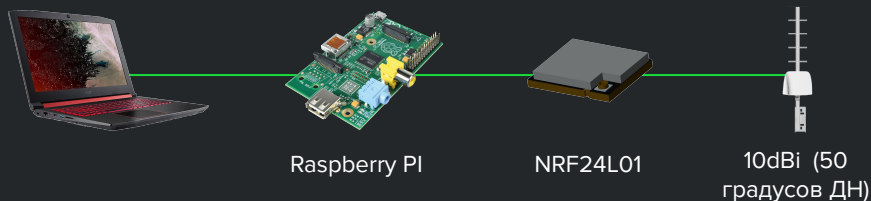


звуковая сигнализация

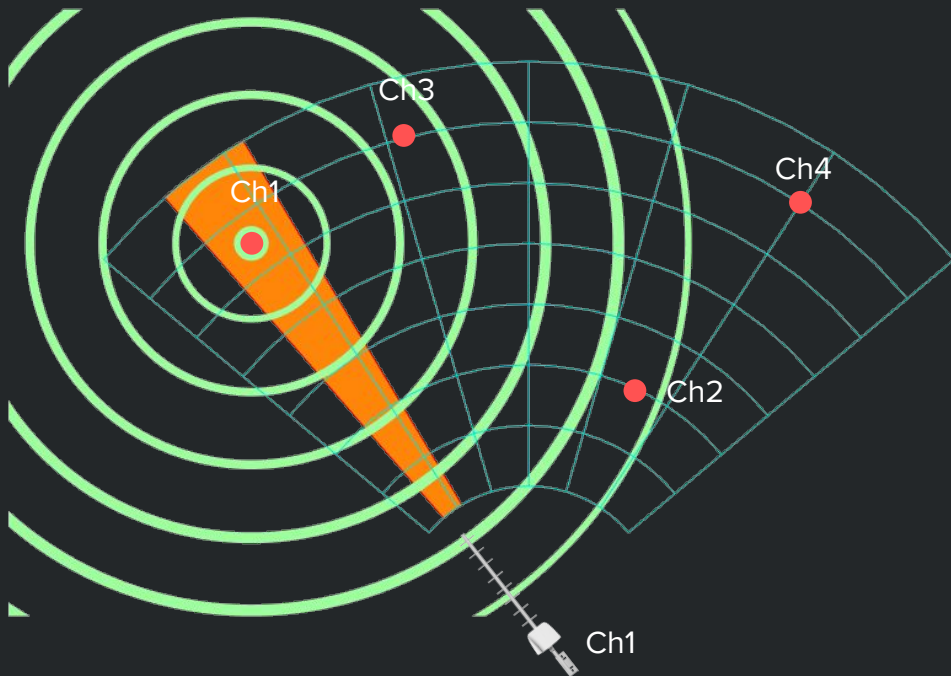
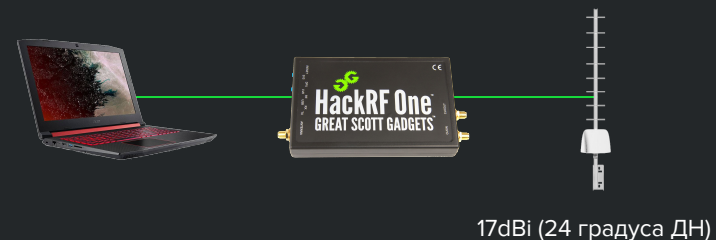


GPS

Прием телеметрии (координаты GPS)



Определение направления по уровню сигнала



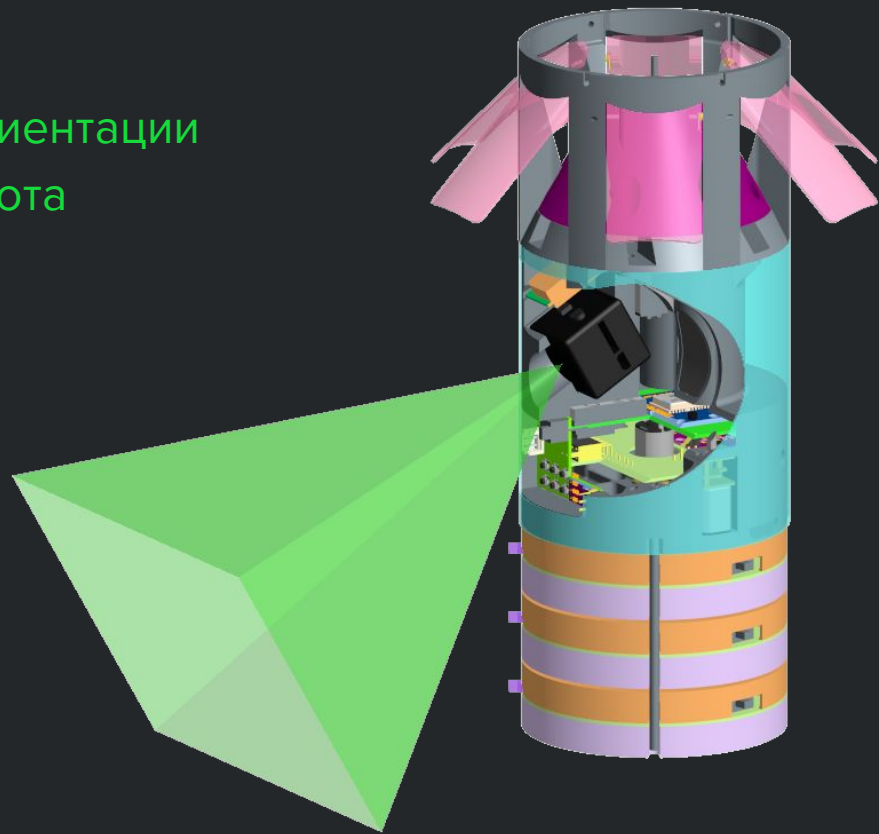
Видеорегистрация полёта

Регистрация

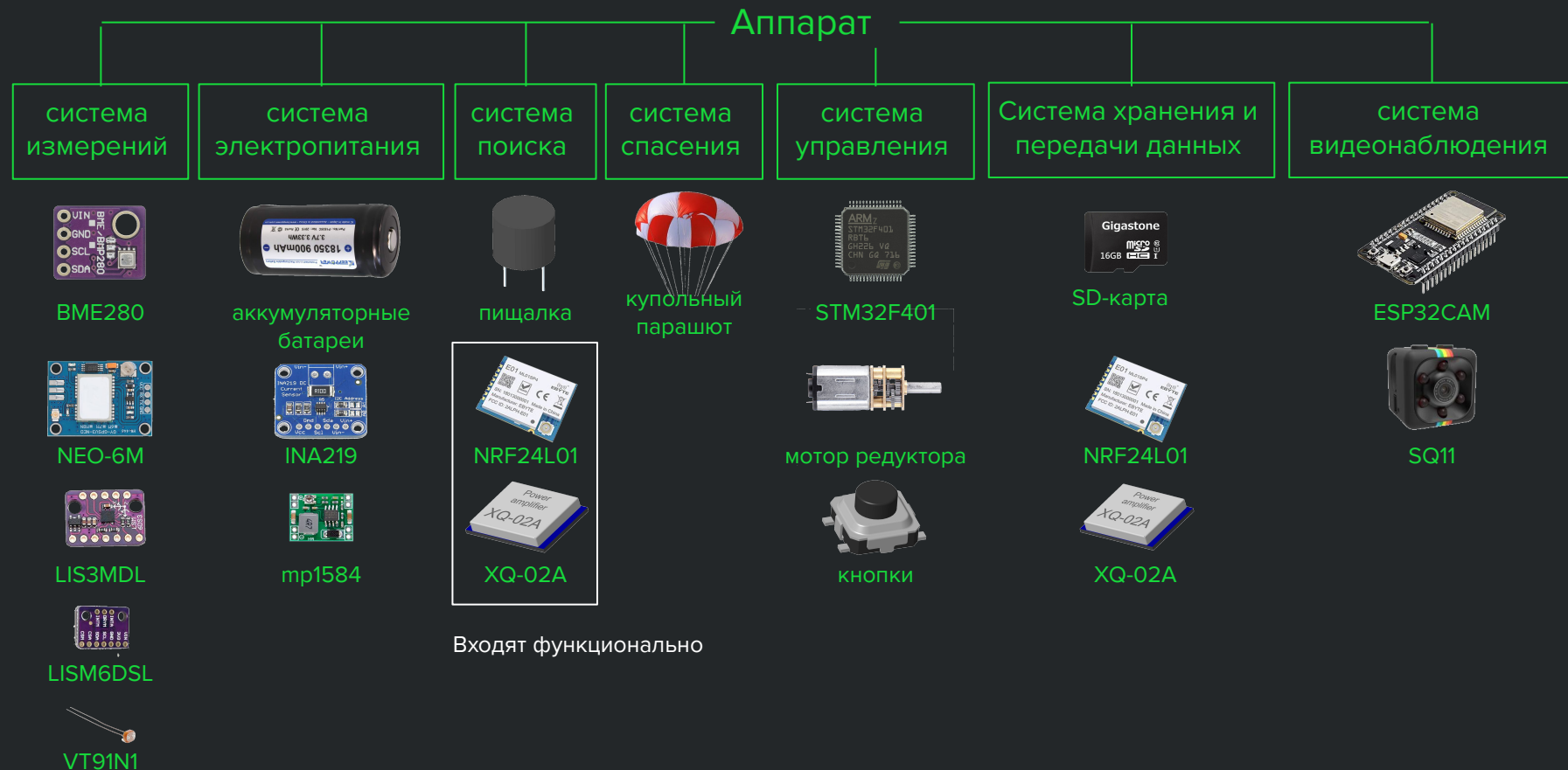
- факта обеспечения вертикальной ориентации
- работы механизма раскрытия парашюта
- отделения дочерних аппаратов
- прекрасных видов



Видеокамера
SQ11



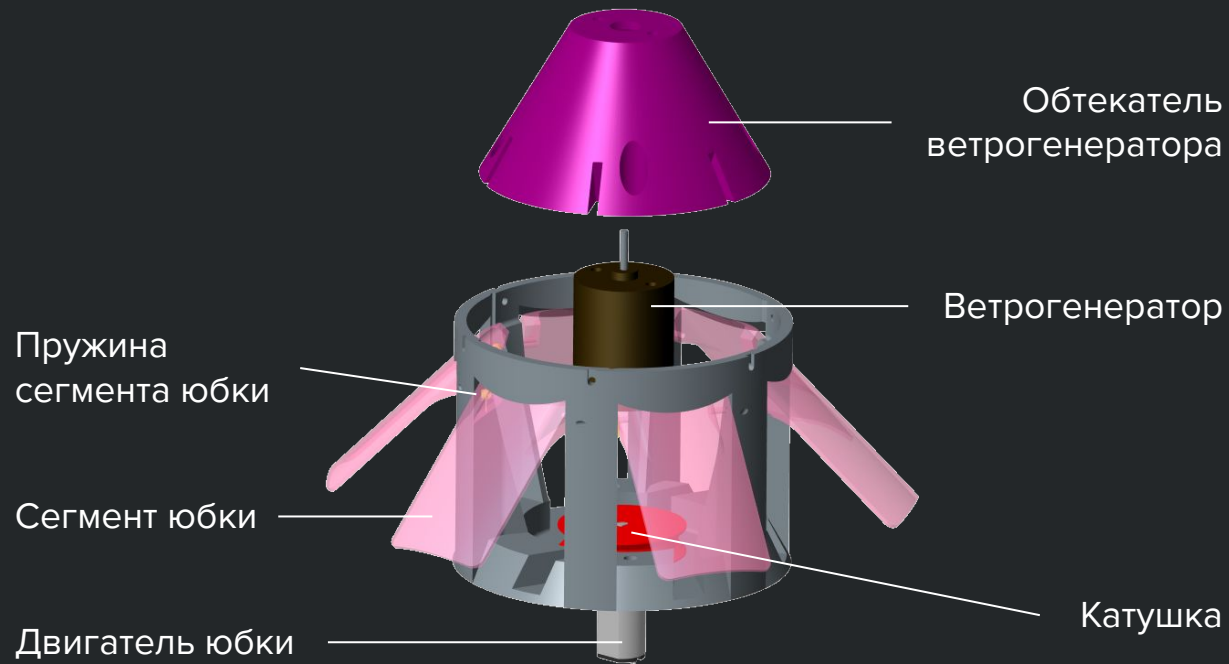
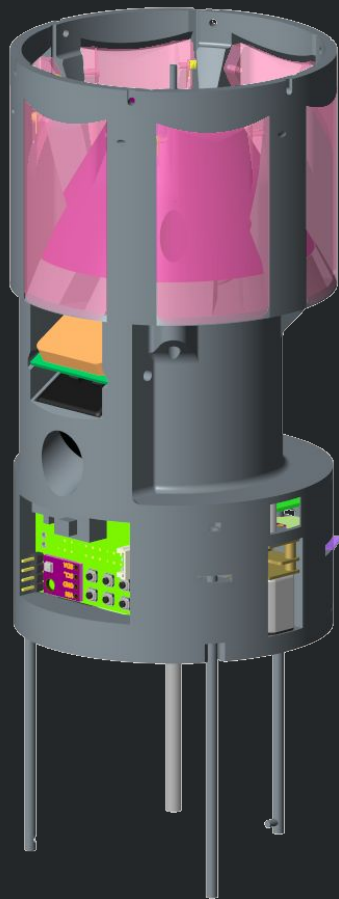
Системы материнского аппарата



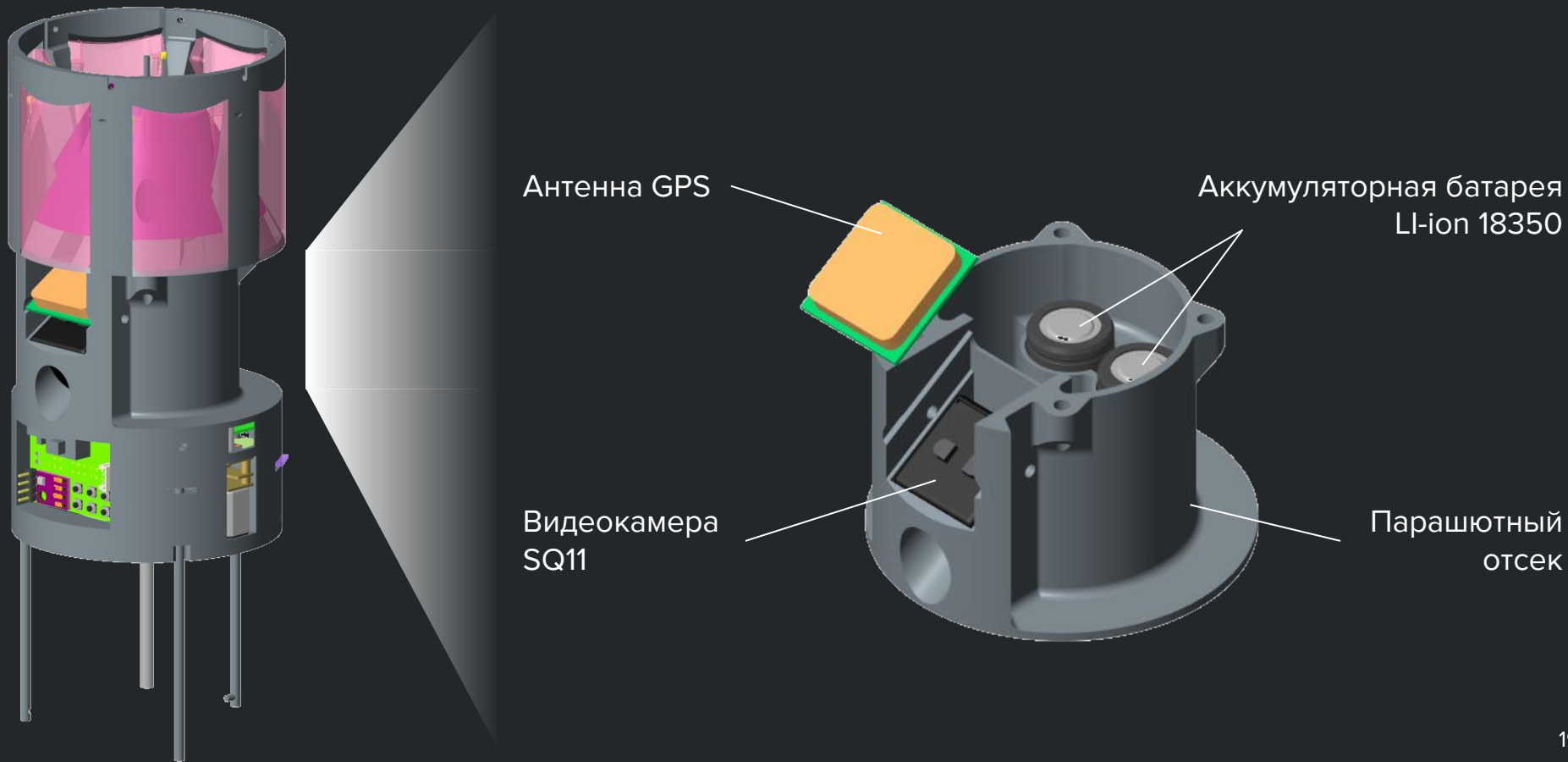
Системы дочернего аппарата



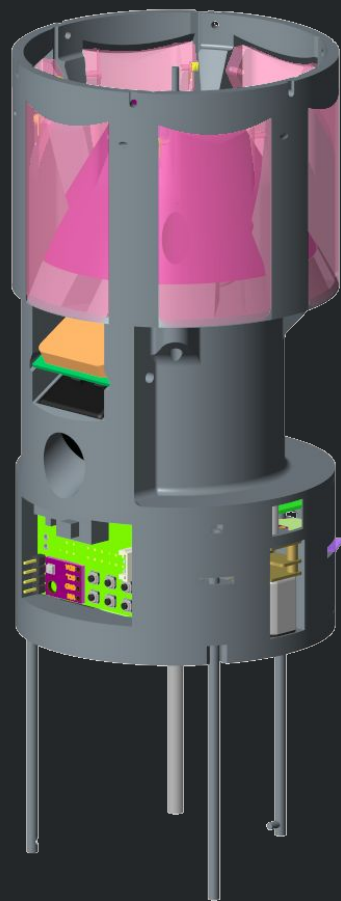
Компоновка МА [верхний модуль]



Компоновка МА [средний модуль]



Компоновка МА [нижний модуль]



Усилитель
XQ-02A

Радиомодуль
NRF24L01

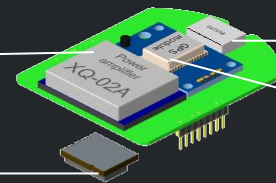
Фоторезистор
VT93N1

Магнитометр
LIS3MDL

Пищалка

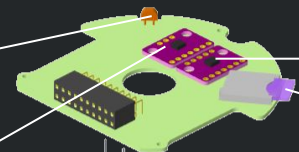
Барометр
BME280

Интерфейсная
плата



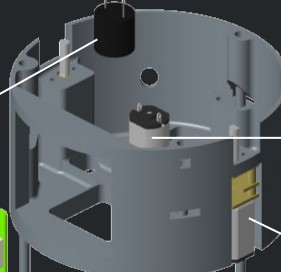
Датчик тока
INA219

Модуль GPS
Ublox NEO-6M



Акселерометр и гироскоп
LSM6DSL

Micro SD

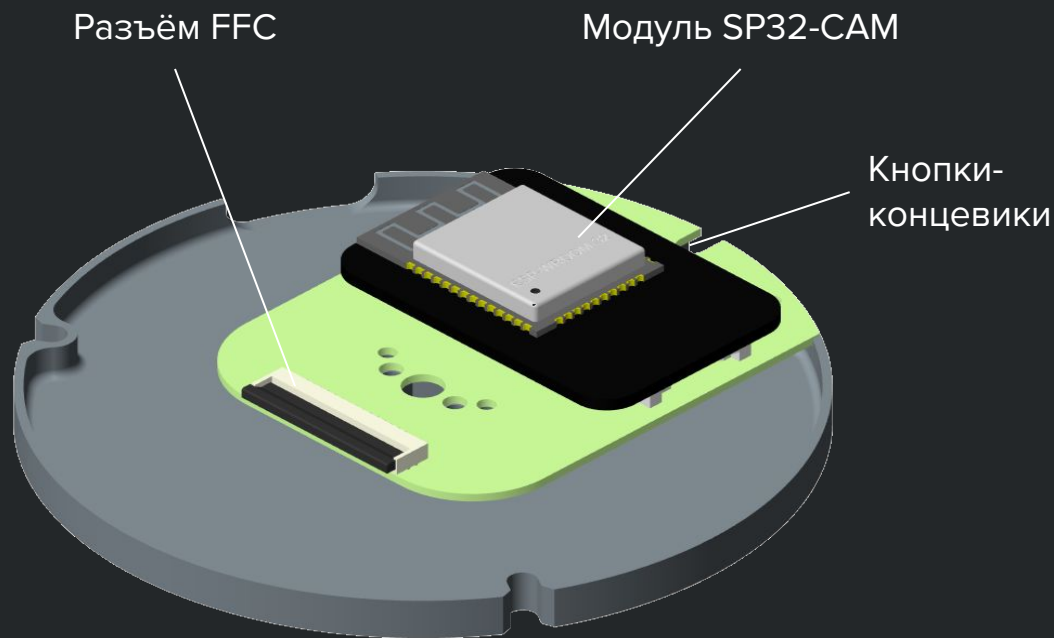
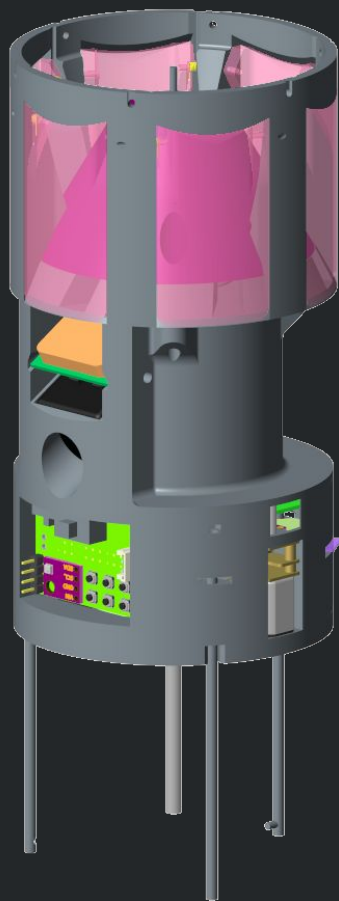


Двигатель
отделения ДА

Двигатель
парашютного отсека

Направляющие

Компоновка МА [Оптический модуль]



Компоновка ДА

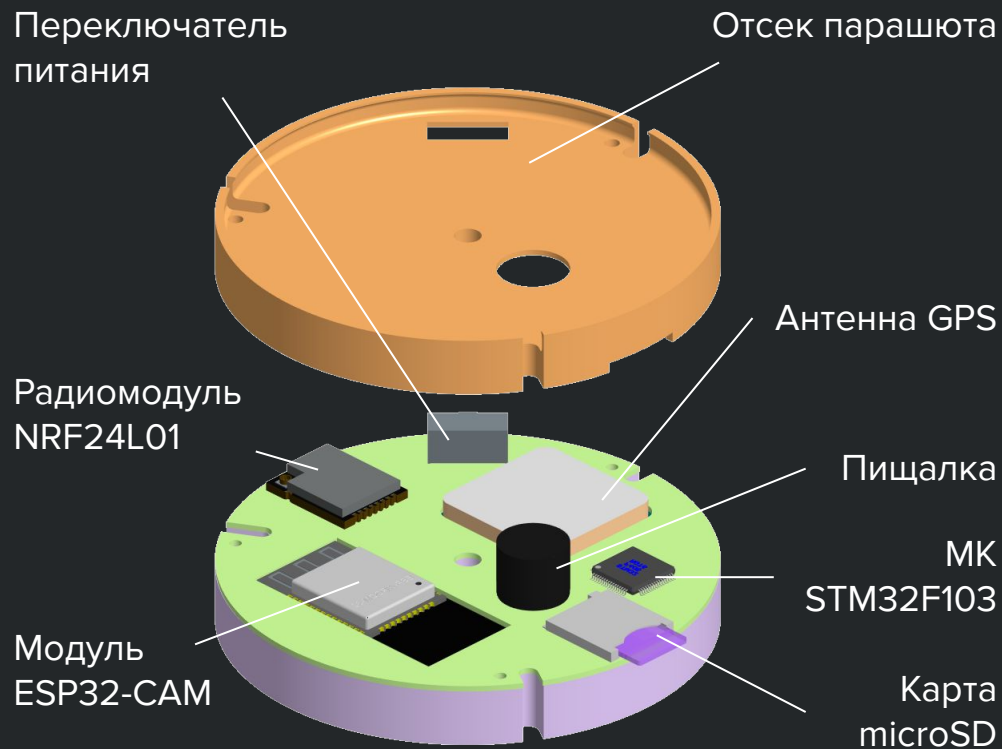
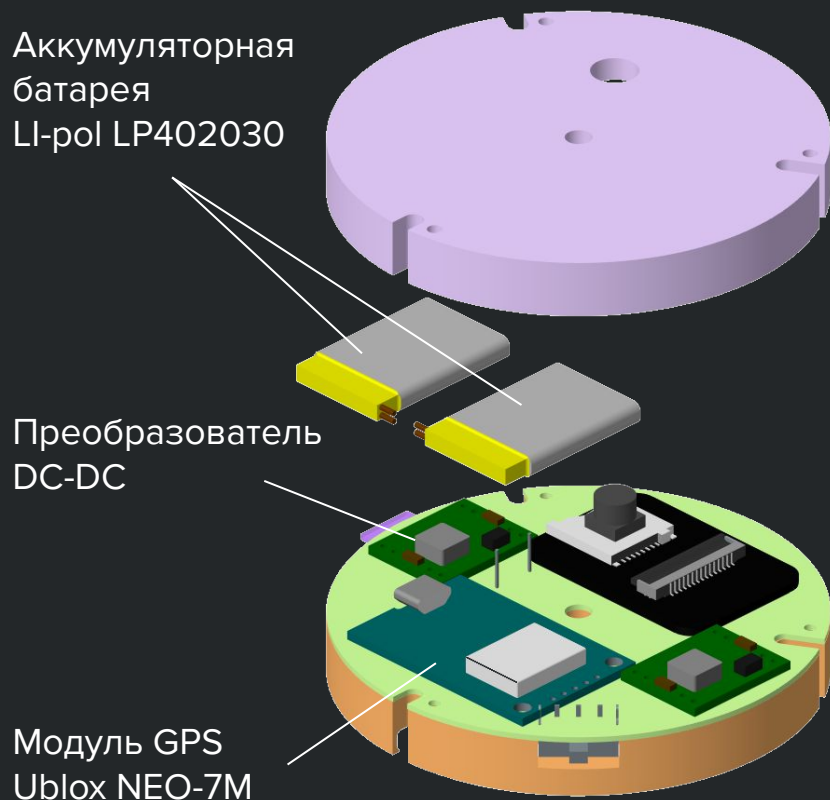


Схема подключения МА

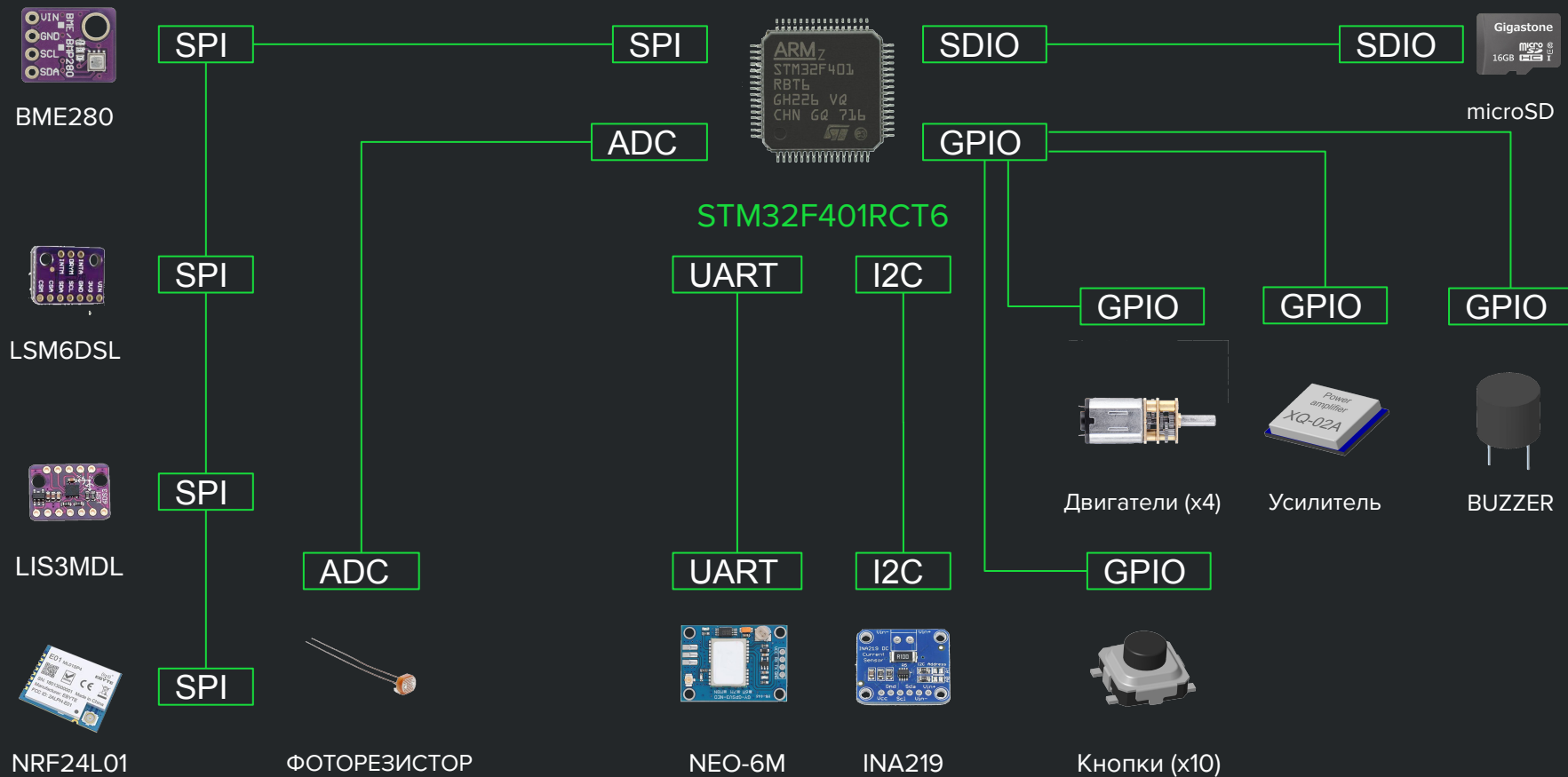
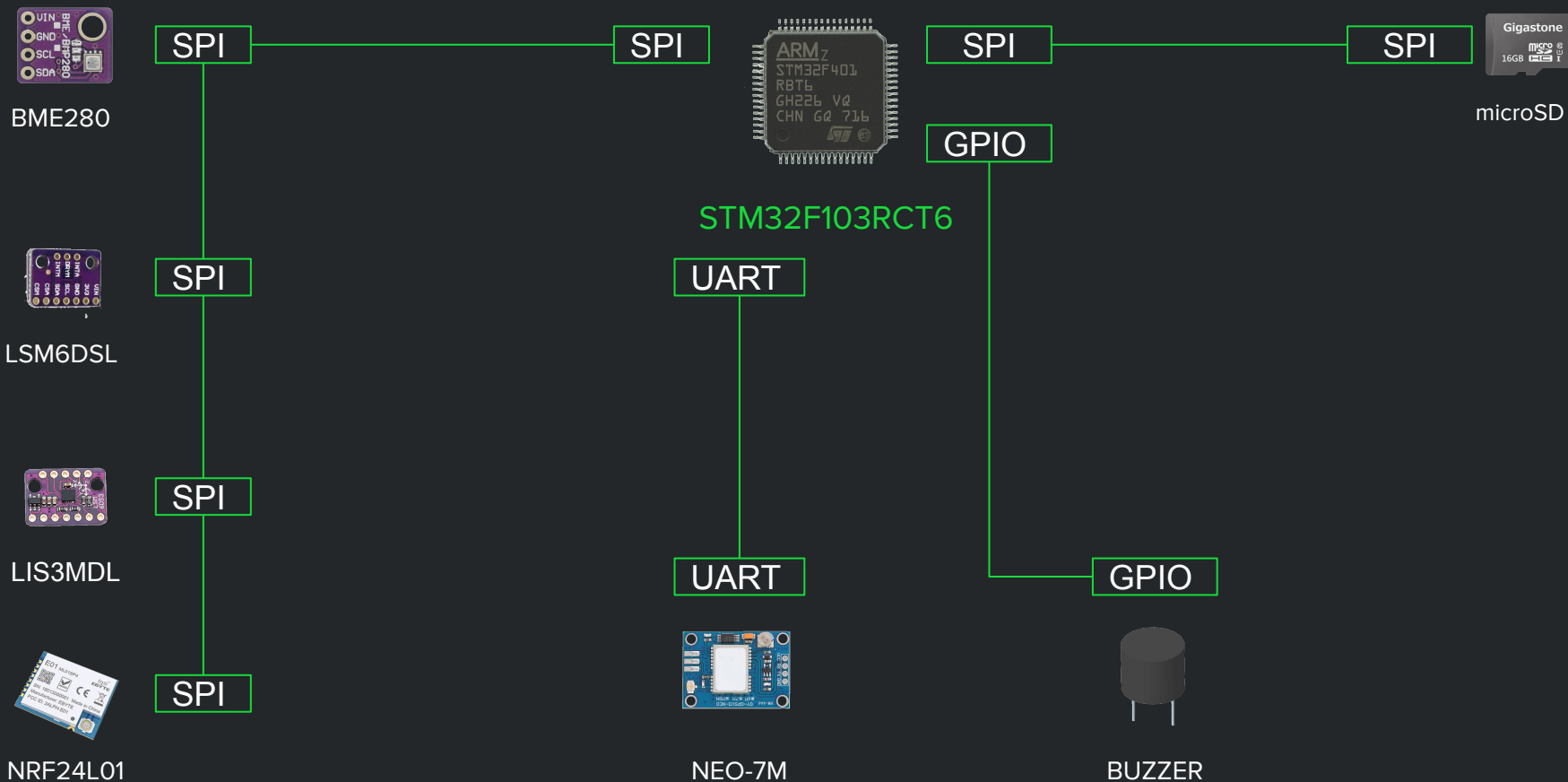
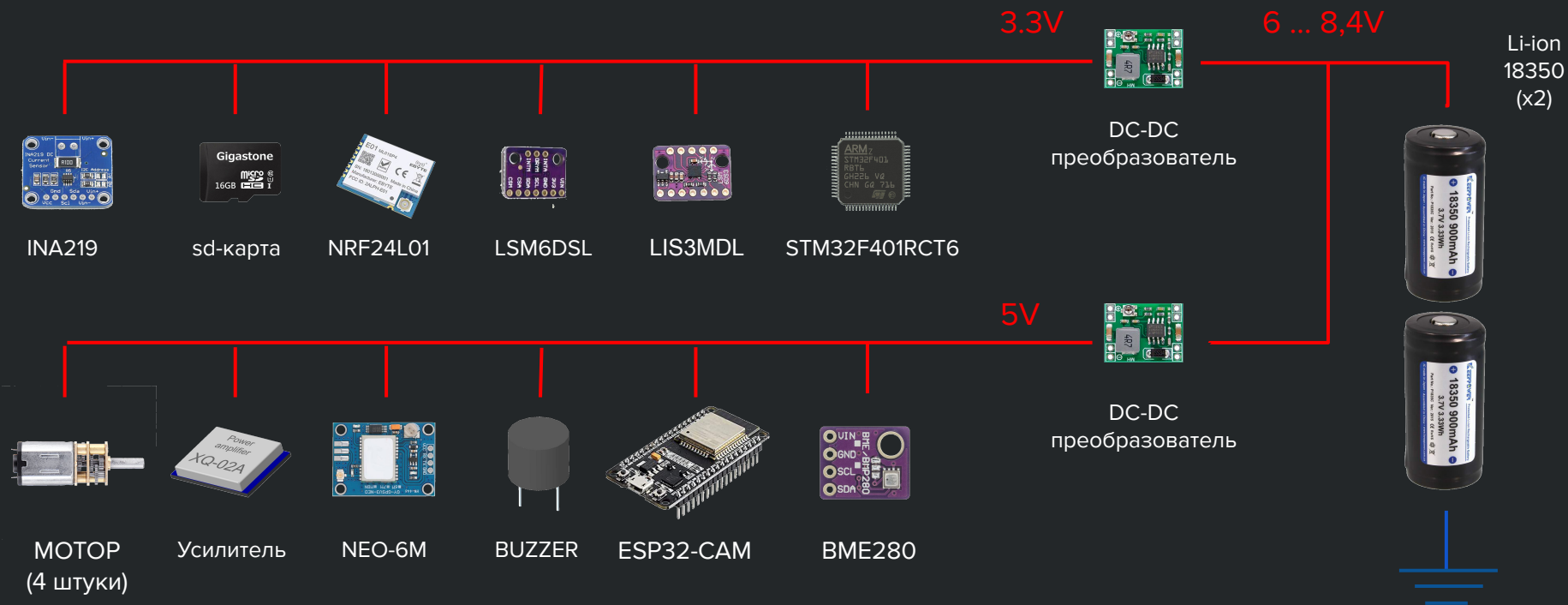


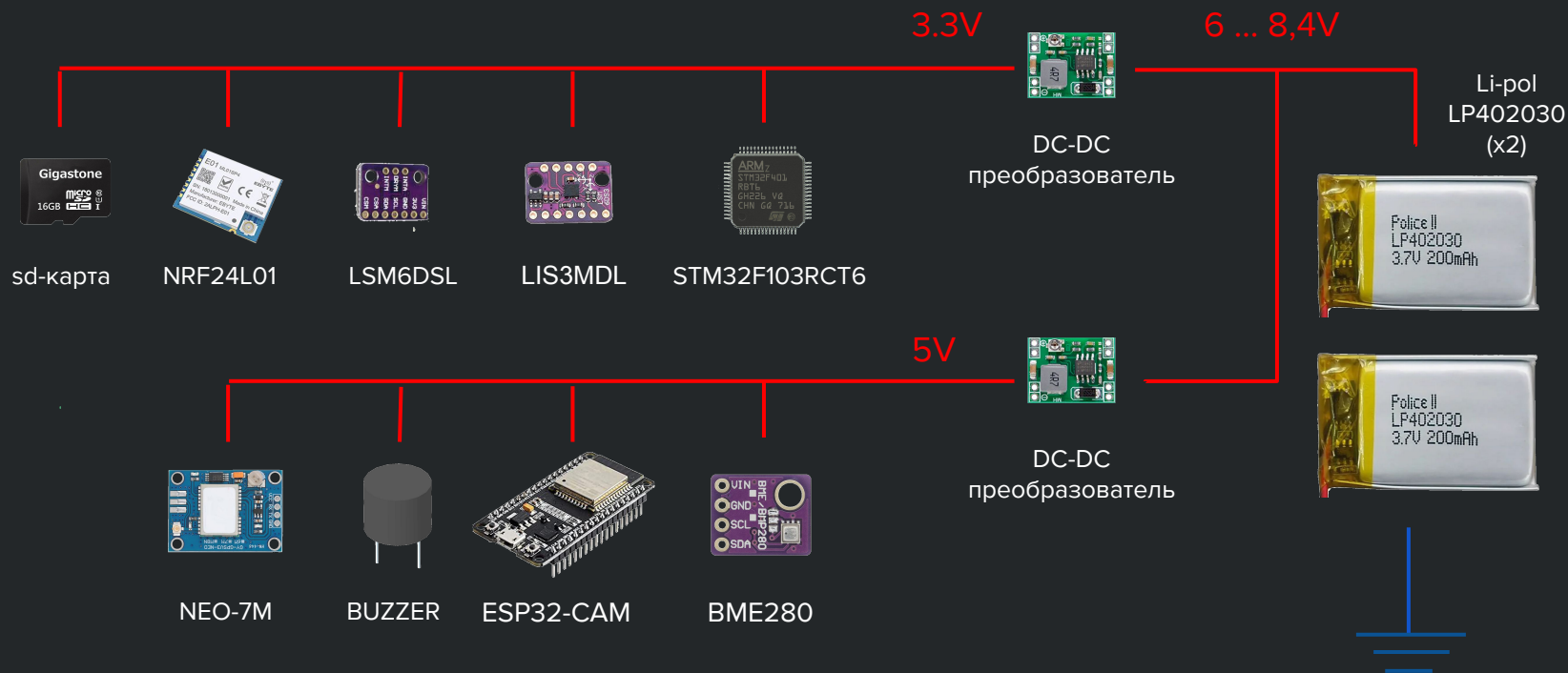
Схема подключения ДА



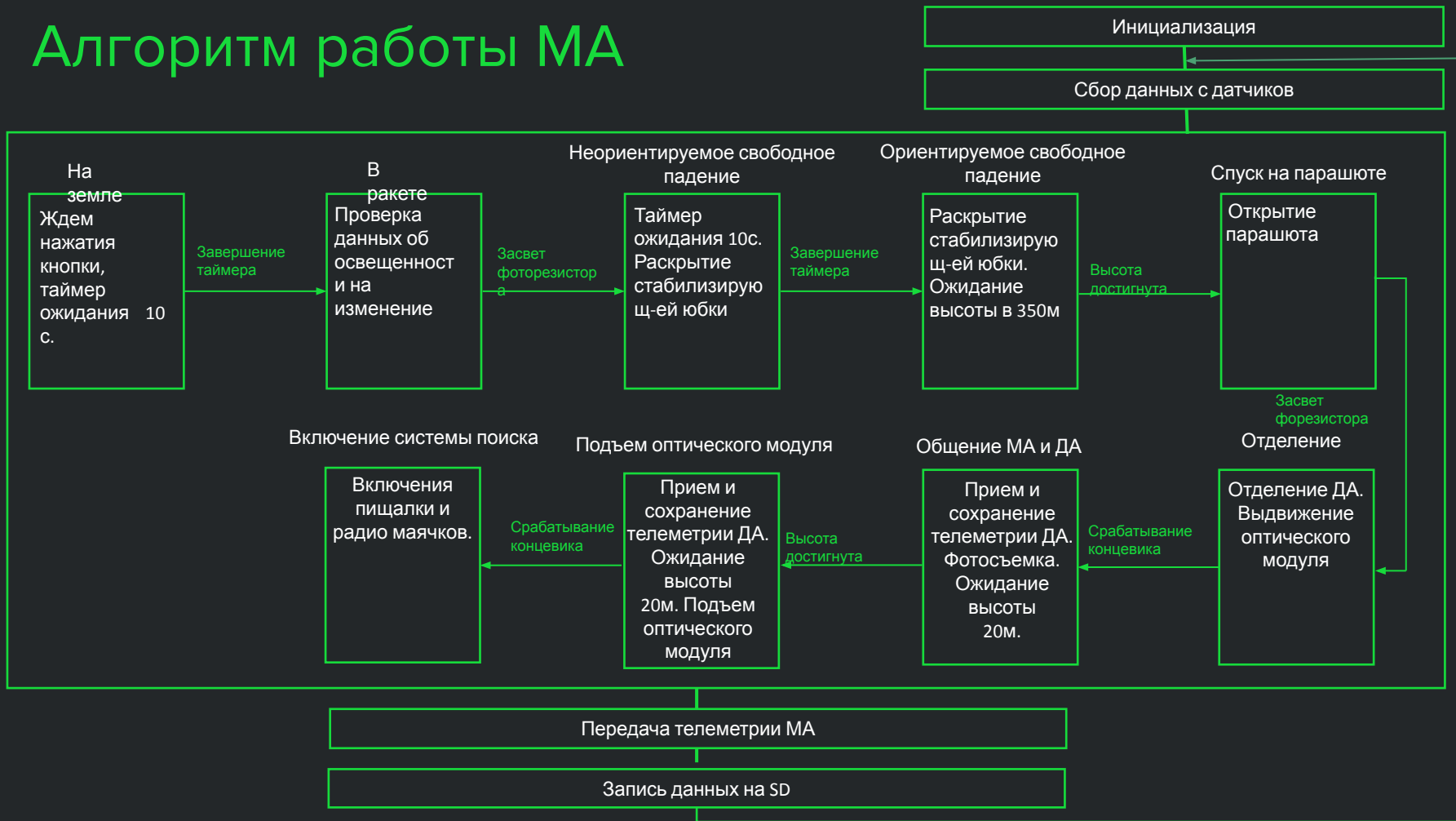
Система питания МА



Система питания ДА



Алгоритм работы МА



Алгоритм работы ДА



Расчёт массы

Верхний модуль	120 г
----------------	-------

Средний модуль	130 г
----------------	-------

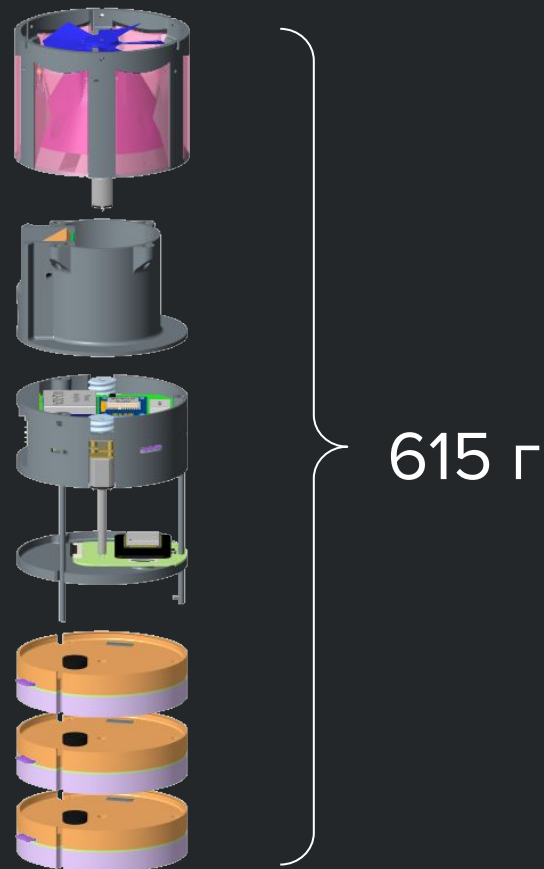
Нижний модуль	120 г
---------------	-------

Оптический модуль	20 г
-------------------	------

Дочерний аппарат	75 г
------------------	------

	75 г
--	------

	75 г
--	------



Расчёт парашюта

$$S = \frac{2 \cdot M \cdot g}{C_d \cdot \rho_0 \cdot v^2}$$

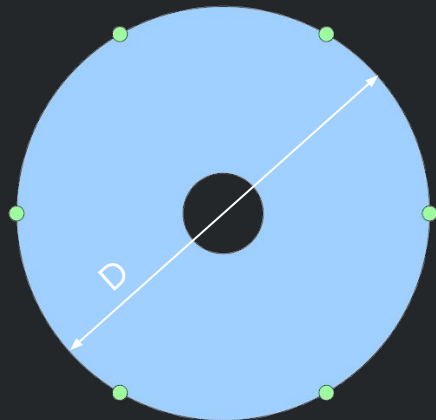
M – масса аппарата

$C_d = 1,3$ – коэффициент сопротивления парашюта

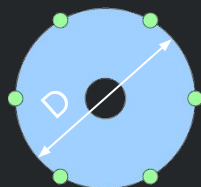
$\rho_0 = 1,225 \text{ кг/м}^3$ – плотность воздуха

$g = 9,81 \text{ м/с}^2$ – ускорение свободного падения

v – скорость спуска



Парашют МА

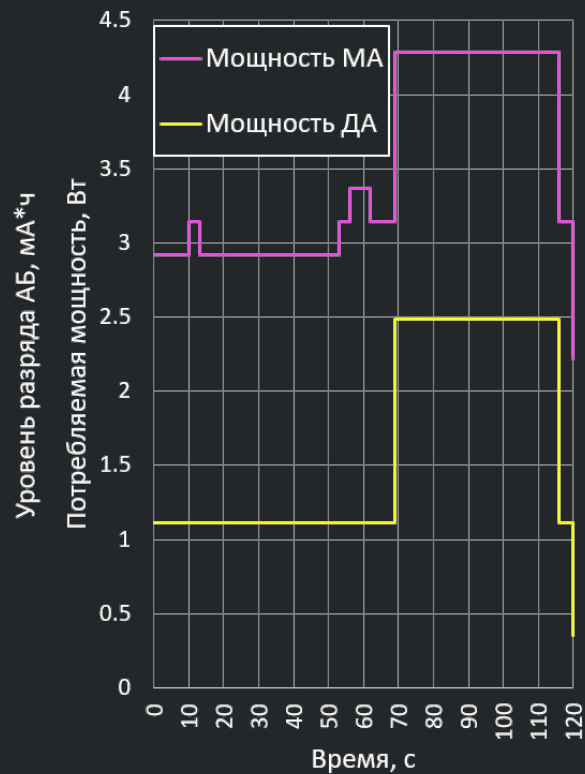
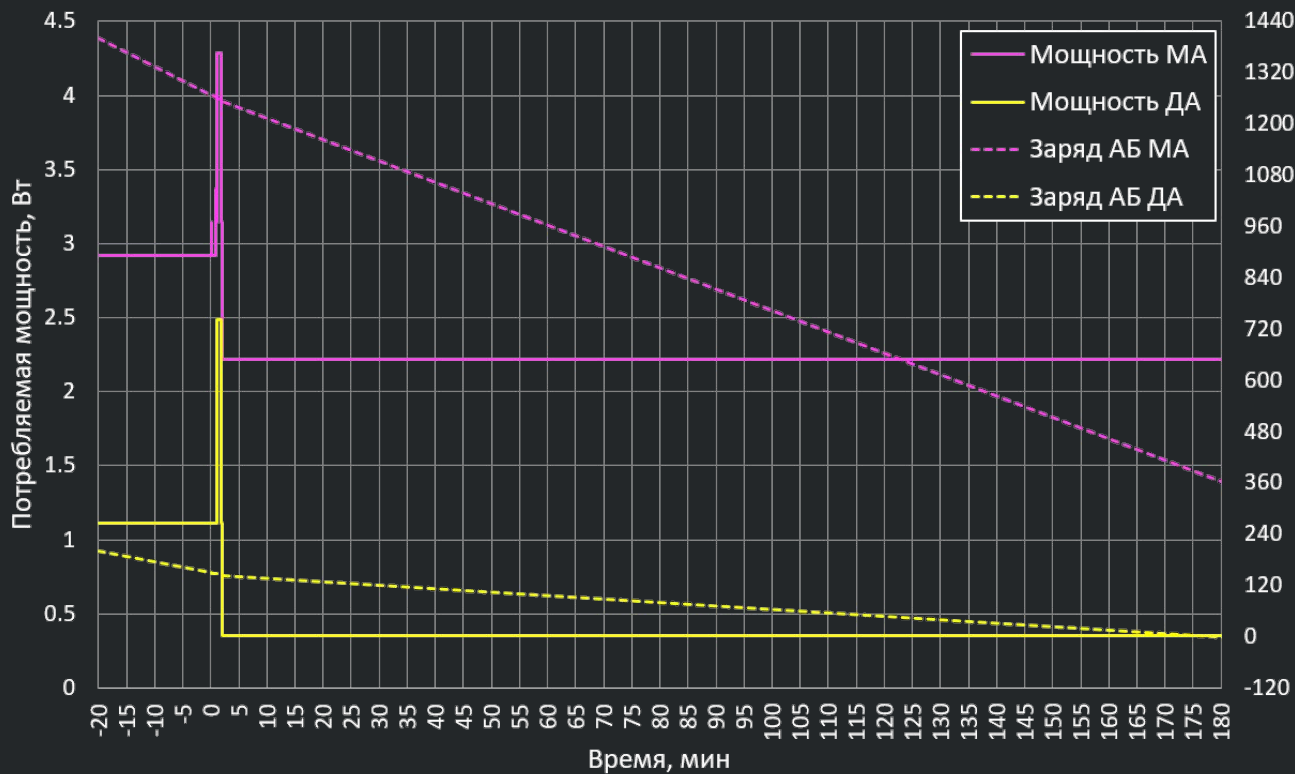


Парашют ДА

Характеристики парашюта	МА	ДА
Диаметр купола [D], мм	308	180
Диаметр центрального отверстия, мм	40	20
Площадь парашюта [S], м²	0,731	0,025
Длина строп парашюта, мм	450	200
Количество строп	6	6

Режим спуска	Масса, г	Диаметр [D], мм	Скорость спуска, м/с
МА + ДА	615	308	7,5
МА	390	308	6
ДА	75	180	6

Энергобаланс



Расчёт стоимости

Наименование	Обозначение	Количество	Цена за 1 шт., руб.	Цена общая., руб.
Аккумулятор	ICR18350-1400	2	329	658
Аккумулятор	LP402030	6	230	1380
Акселерометр и гироскоп	LSM6DSL	4	306	1224
Антенна для радио	2,4 GHz Wi-Fi 3dbi 15cm	4	74	296
Антенна GPS		1	433	433
Ветрогенератор		1	269	269
Датчик температуры, давления и влажности	BME280	4	620	2480
Датчик тока	INA219 SOT23-8	1	335	335,2
Камера	FANGTUOSI SQ11	1	1053	1053
Магнитометр	LIS3MDL	4	660	2640
Микроконтроллер на плате	ESP32-CAM	4	632	2528
Микроконтроллер	STM32F401RCT6	1	233	233,2
Мотор-редуктор	вал-3мм	2	102	204
Мотор-редуктор	вал-M4	1	147	147
Мотор-редуктор	вал-3мм	1	102	102
Пищалка активная	5 В	4	8,1	32,4
Пружина кручения	0.4x2.3x95	6	19,7	118,2
Радиомодуль	NRF24L01	4	226	904
Усилитель	XQ-02A	1	1400	1400
Фоторезистор	VT93N1	1	25	25
Micro SD карта	SanDisk 16Gb	8	460	3680
DC-DC преобразователь понижающий на плате	MP1584EN	8	86	688
Изготовление печатных плат		1	12 000	12 000

ИТОГО: 32 830

План-график

Наименование работы	Февраль				Март				Апрель				Май				Июнь			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Разработка печатных плат МА																				
Разработка интерфейсной печатной платы																				
Разработка печатной платы ДА																				
Монтаж и отладка печатных плат МА																				
Монтаж и отладка интерфейсной печатной платы																				
Монтаж и отладка печатной платы ДА																				
Печать и доработка конструкции МА																				
Печать и доработка конструкции ДА																				
Создание ПО МА																				
Создание ПО ДА																				
Создание ПО для ESP32-CAM																				
Создание ПО для наземной станции																				
Создание ПО для маяка																				
Сборка конструкции аппарата																				
Испытания аппарата																				
Подготовка аппарата к пуску																				

ПУСК

Спасибо за внимание!

