

**Министерство обороны Российской Федерации  
Черноморское высшее военно-морское  
ордена Красной звезды училище  
им. П.С. Нахимова**

---

## **ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

**Тема: Система управления полетом беспилотного летательного  
аппарата**

**Исполнитель: Филиппов Алексей Сергеевич**

**Руководитель: доцент кафедры РТС  
Палаев Сергей Васильевич**

**СЕВАСТОПОЛЬ  
2021**

# Система управления полетом беспилотного летательного аппарата

**Актуальность:** 1. Компактность и мобильность комплексов, обеспечивающие возможность их быстрого свертывания, развёртывания и перевозки любым транспортным средством.

2. Возможность применения в широком диапазоне физика географических условиях.

**Цель работы:** разработка контроллера полета беспилотного летательного аппарата.

**Задачи:** 1. Анализ принципов построения полетных контроллеров беспилотных летательных аппаратов;

2. Выбор и обоснование структурной схемы разрабатываемого устройства;

3. Разработка принципиальной схемы контроллера полета.

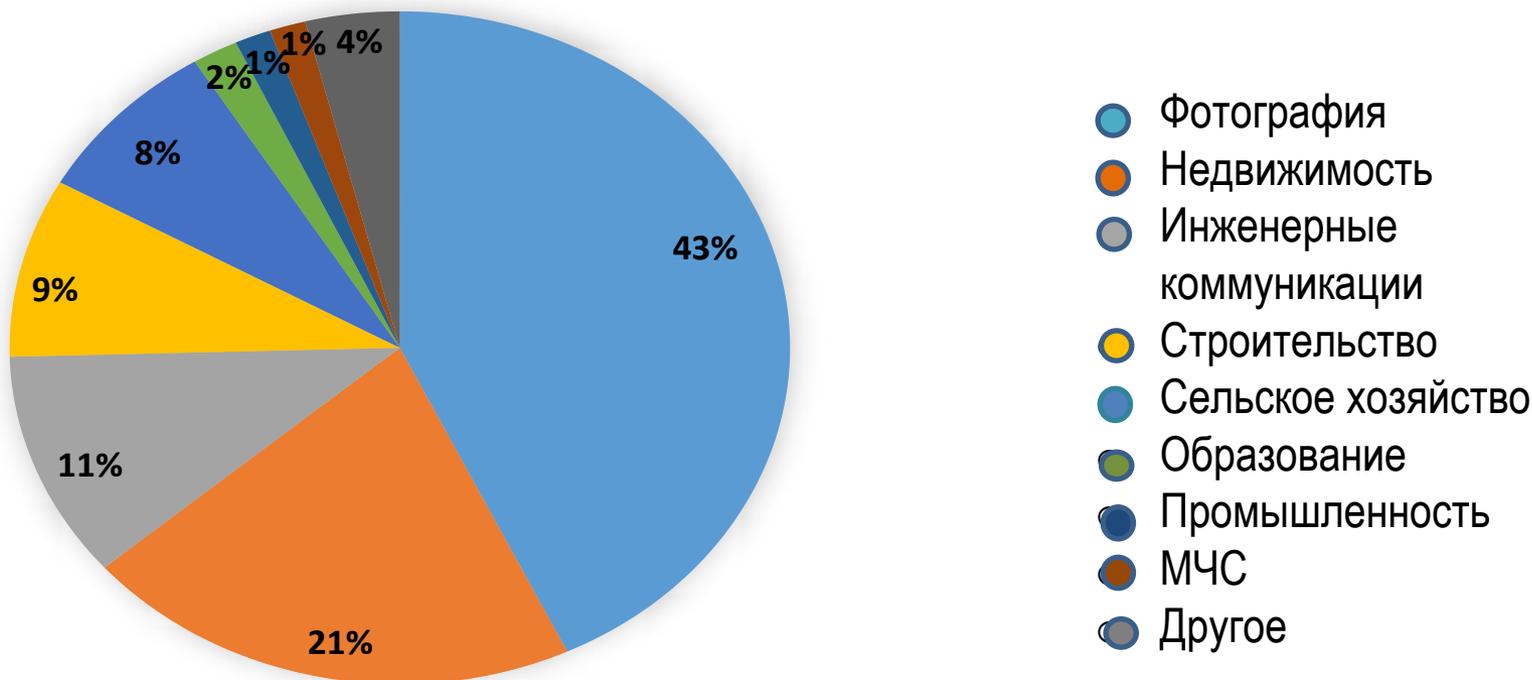
# 1. Анализ принципов построения полетных контроллеров беспилотных летательных аппаратов

Полетный контроллер – электронное устройство, представляющее из себя вычислительную систему, работающую по сложным алгоритмам, и управляющая полетом беспилотного летательного аппарата.

## Типы беспилотных летательных аппаратов (БПЛА)

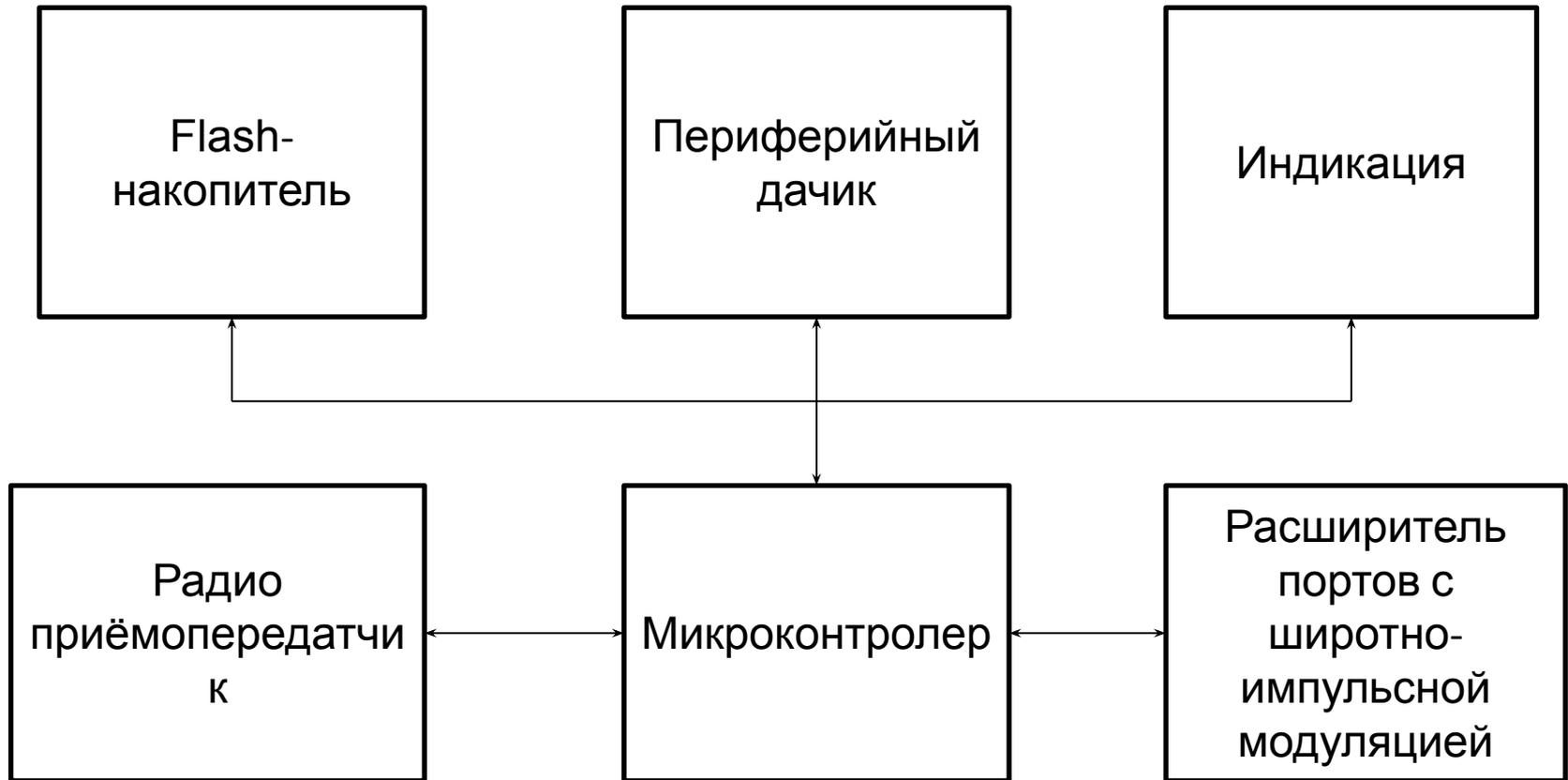
- с жестким крылом (БПЛА самолетного типа);
- с гибким крылом;
- с вращающимся крылом (БПЛА вертолетного типа);
- с машущим крылом;
- аэростатические.





Беспилотный летательный аппарат – это удобный и эффективный инструмент, который применяется в различных сферах деятельности людей, связанных с необходимостью проводить обзор местности и мониторингом определенных объектов с воздуха. С помощью БПЛА существенно сокращаются финансовые расходы, минимизируются риски для персонала, оптимизируется работа предприятия и обеспечивается надежный контроль существующей обстановки.

## 2. Выбор и обоснование структурной схемы разрабатываемого устройства



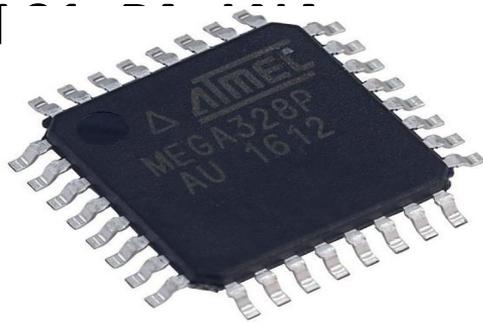
# 3. Разработка электрической принципиальной схемы устройства

## Состав разрабатываемого устройства

микроконтроллер ATmega328p

радио модуль

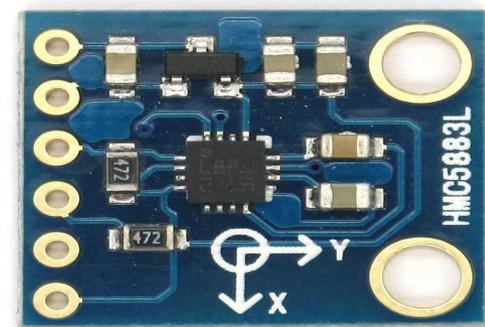
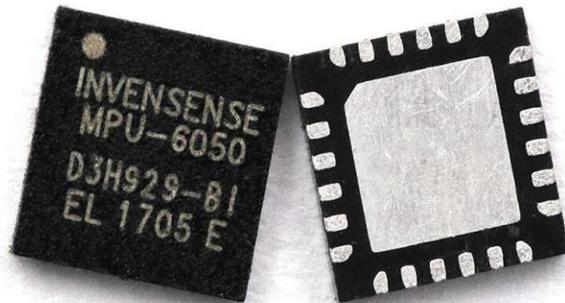
nRF24



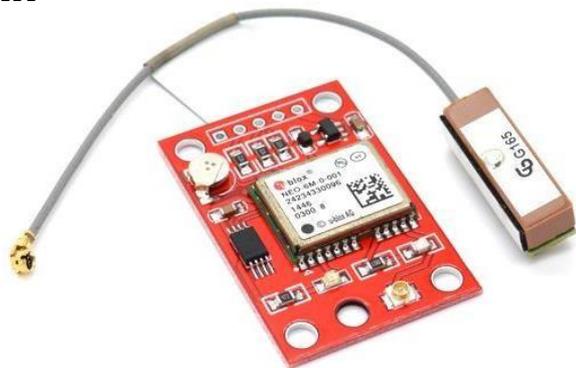
акселерометр, гироскоп

магнитометр HMC5883L

MPU-6050



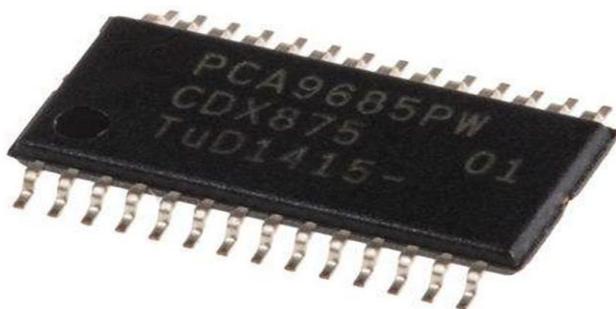
## приемник сигнала GPS модуль NEO-6M



## барометр BMP180



## расширитель портов PCA9685



**датчик тока  
ACS758LCB-050U-PFF-T**



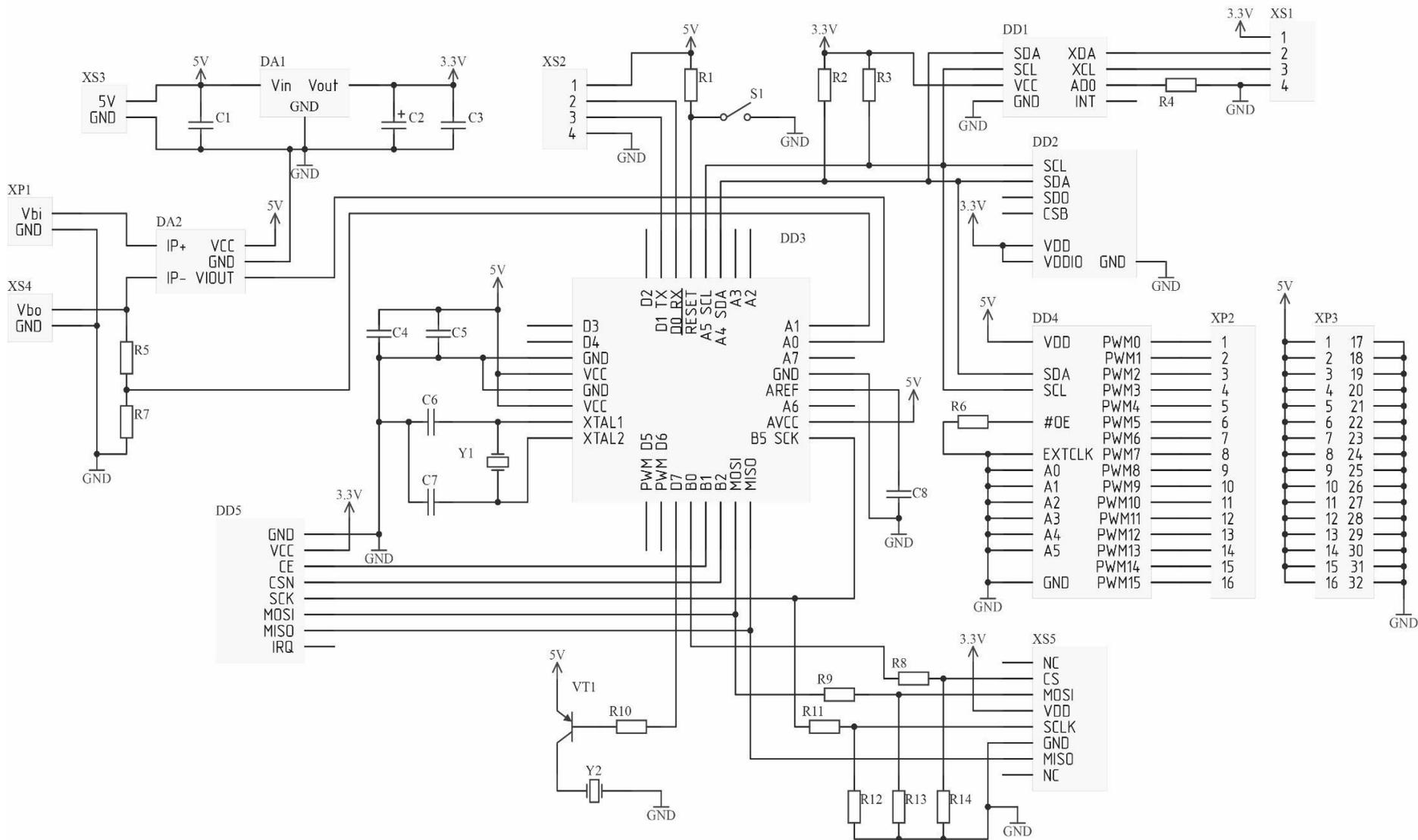
**пьезоэлектрический  
излучатель  
PKM13EPYH4000-A0**



**flash-накопитель формата Micro  
SD**



# Схема электрическая принципиальная



1. Проведён анализ принципов построения полетных контроллеров беспилотных летательных аппаратов.
2. Выбрана и обоснована структурная схема разрабатываемого устройства.
3. Разработана принципиальная схема контроллера полета.

Цель работы достигнута, все поставленные задачи решены в полном объеме.

# Спасибо за внимание!