

**РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ  
КВАДРАКОПТЕРАМИ ПОД ПЛАТФОРМУ «ANDROID»  
МАЛЫЦЕВ М.И., СТУДЕНТ КАФЕДРЫ ЭМИС  
НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ: МАТОЛЫГИН А.А., СТАРШИЙ  
ПРЕПОДАВАТЕЛЬ КАФЕДРЫ ЭМИС**

**Введение**

Изначально, беспилотные летательные аппараты (БПЛА) применялись исключительно в военных целях [1]. Они использовались в качестве авиационных мишеней, баллистических ракет, а также в качестве способа разведки и наблюдения. Однако, с появлением глобальных систем позиционирования, таких как (GPS) [2], ГЛОНАС, Бэйдоу, изобретением и развитием микроконтроллеров, созданием уменьшенных копий бесколлекторных электродвигателей и литий-полимерных аккумуляторов, возможность создания различного вида радиоуправляемой техники произвольных форм и размеров получила новый толчок к развитию.

Уменьшение составляющих беспилотных дронов дало возможность создавать миниатюрные аналоги летательных аппаратов. На данный момент развитие получили квадрокоптеры [3] – летательные аппараты с четырьмя несущими винтами, вращающимися в диагонально противоположных направлениях. Благодаря своей мобильности, компактности, относительной дешевизны и функциональности, квадрокоптеры приобрели высокую популярность и нашли применение в разнообразных сферах деятельности человека, например в военном деле, строительстве, журналистике, кинематографе, перевозке грузов и т.д.

Управление подобными аппаратами осуществляется при помощи специального устройства, называемого пультом управления. Пульт управления использует радиосигналы определенной частоты для передачи информации. С появлением и распространением беспроводной сети «Wi-Fi» [4] появилась возможность использовать в качестве пульта управления не только специализированные контроллеры, но и другие устройства, способные взаимодействовать с данной сетью. Примером таких устройств являются широко распространенные смартфоны, использующие, преимущественно, операционную систему «Android». При оснащении квадрокоптера «Wi-Fi» передатчиком, дрон превращается в мобильную станцию, способную получать и передавать сигналы «Wi-Fi» сети.

Управление не одним, а сразу несколькими аппаратами позволяет получить некоторые преимущества. В этом случае оператору необходимо всего лишь отдать команду группе дронов на выполнение определенной задачи, при этом не принимая непосредственное управление на себя. Использование смартфона в качестве пульта управления позволит изменять, добавлять и редактировать траектории полета или маршруты, а также управлять, при необходимости, каждым квадрокоптером отдельно. Возможность управления со смартфона при помощи беспроводной сети «Wi-Fi» позволяет:

- добавлять новые функции управления, не изменяя при этом внутреннюю структуру пульта управления (в данном случае, смартфона), путем изменения программного кода используемого приложения;
- управлять не одним, а несколькими квадрокоптерами;
- не оснащать дрон дополнительными передатчиками для осуществления управления;
- выводить передаваемую информацию сразу на экран, так как не все пульты управления имеют встроенный дисплей, а, следовательно, требуют дооснащения;

Проблема заключается в том, что android-приложения, созданные для управления квадрокоптерами, на данный момент не имеют такой функционал. Таким образом, целью данного проекта является создание android-приложения, способного осуществлять управление дроном, а в перспективе, сразу несколькими квадрокоптерами.

## Основная часть

Для решения данной проблемы используется функционал операционной системы «Android». Доступ к данному функционалу, являющимся набором необходимых классов, методов, а также сопутствующих им функций, предоставляется интегрированной средой разработки «Android Studio» [6]. Данная среда позволяет создавать, редактировать и компилировать исходный код, используя язык программирования «Java» [7], имеет доступ к классам операционной системы «Android», способных включать, выключать «Wi-Fi» сеть на рабочем устройстве, проверять её состояние, отслеживать изменения, а так же получать и передавать информацию, что, в совокупности, является необходимым функционалом для создания целевого android-приложения.

Квадрокоптер, в свою очередь, является небольшим летательным аппаратом и состоит из нескольких составных частей:

- несущая рама;
- электродвигатели и регуляторы скорости вращения;
- полетный контроллер;
- литий-полимерный аккумулятор;
- винты;
- пульт управления и приемник сигналов.

Пример схемы квадрокоптера со стандартным набором компонентов представлен на рисунке 1.

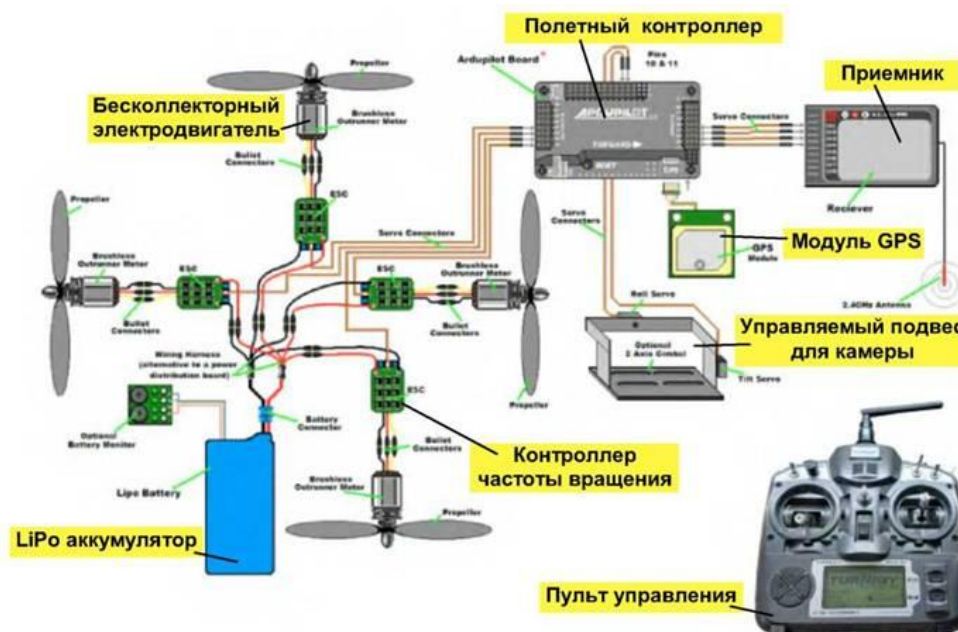


Рисунок 1 – Схема соединения компонентов квадрокоптера

Ключевым элементом данной схемы для приложения является наличие приемника сигналов. В данном случае он представляет из себя «Wi-Fi» передатчик, который, будучи соединенным с полетным микроконтроллером самого квадрокоптера, способен получать и передавать необходимые для управления сигналы. Микроконтроллер, в свою очередь, преобразует их собственные команды и осуществляет контроль над вращением двигателей через сопутствующие регуляторы скорости вращения. Это позволяет осуществлять дистанционное управление, как прямое, так и путем задания полетных координат, с использованием глобальных систем позиционирования.

Наличие «Wi-Fi» передатчика, а не обычного радиоприемника, позволяет изменить схему управления. В этом случае передача сигналов не ограничивается количеством приемников - в создании новой линии связи не возникает необходимости, т.к. можно

подключить несколько аппаратов к одной точке доступа. Принципиальная разница схем управления представлена на рисунке 2.

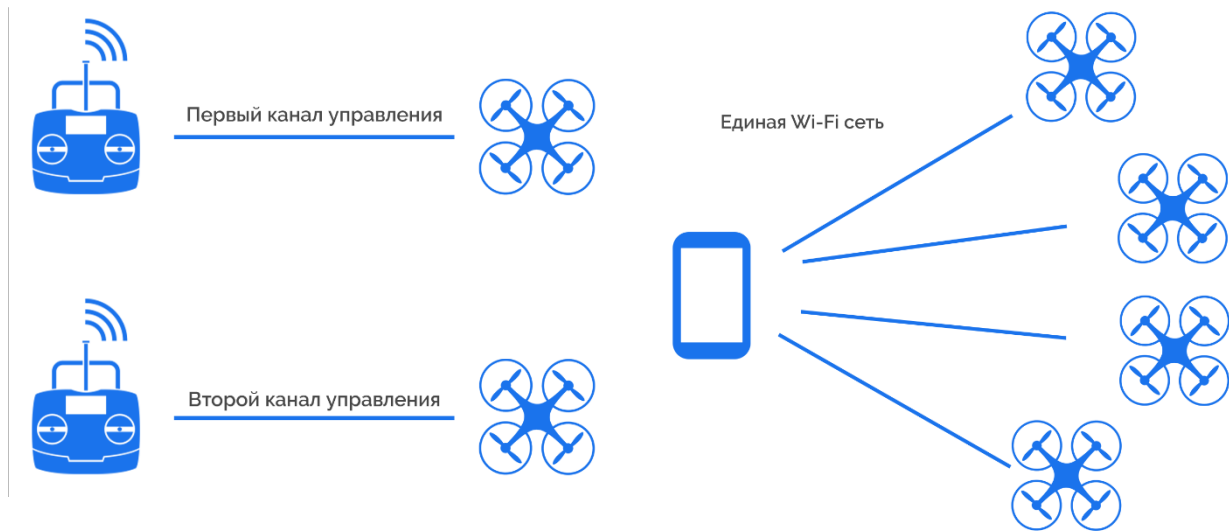


Рисунок 2 – Принципиальная разница в способах управления

### Заключение

В ходе данного проекта собран и настроен готовый экземпляр квадрокоптера, а также, с использованием «Android Studio», реализовано приложение, способное осуществлять дистанционное управление дроном через смартфон, работающим на операционной системе «Android». Приложение обладает достоинствами управления дроном через «Wi-Fi» сеть, и, в перспективе, способно управлять сразу несколькими квадрокоптерами.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1) Дистанционно управляемые подрывные машины [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://topwar.ru/94474-distancionno-upravlyaemye-podryvnye-mashiny-semeystva-borgward-sdkfz301-germaniya.html> (Дата обращения: 21.11.2016).
- 2) Богданов М.Р., Применения GPS-ГЛОНАСС.: ИД ИНТЕЛЕКТ МОСКВА 2012. – 136 с.
- 3) Мультикоптеры [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://geektimes.ru/hub/multicopters> (Дата обращения: 22.11.2016).
- 4) Беспроводной доступ Wi-Fi [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://wifi.sampo.ru/about> (Дата обращения: 23.11.2016).
- 5) Android [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.android.com/intl/ru\\_ru](https://www.android.com/intl/ru_ru) (Дата обращения: 24.11.2016).
- 6) Android Studio – The official IDE for Android [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://developer.android.com/studio/index.html> (Дата обращения: 23.11.2016).
- 7) Что такое технология Java? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.java.com/ru/download/faq/whatis\\_java.xml](https://www.java.com/ru/download/faq/whatis_java.xml) (Дата обращения: 23.11.2016).