

УДК 004.896

## РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ БПЛА НА ОСНОВЕ ВИЗУАЛЬНОГО МАРКЕРА

Дерябкина Е.С., Осинкин Е.А., Зенкин А.М., Селезнева Я.М. (Университет ИТМО)  
Научный руководитель – к.т.н, Капитонов А.А.  
(Университет ИТМО)

В данном докладе производилось разработка алгоритма позиционирования БПЛА на основе визуального маркера. В работе были рассмотрены существующие методы позиционирования на основе визуальных маркеров. Произведен выбор метода для использования его при посадке дрона на станцию. Разработан маркер и алгоритм его идентификации. Проведена оценка результатов.

В настоящее время увеличивается число задач, выполняемых при помощи БПЛА: поиск пострадавших, мониторинг пожаров и загрязнений. Различные станции подзарядки служат для поддержания автономности дрона из-за его ограниченного среднего времени автономной работы. Существование станций подзарядки приводит к возникновению задачи точной посадки БПЛА. Существует множество подходов к решению задачи точной посадки: некоторые методы задействуют GPS, другие Wi-Fi, различные визуальные маркеры. Особого внимания заслуживают методы, основанные на алгоритмах компьютерного зрения и визуальных маркерах. Методы, основанные на визуальных маркерах обеспечивают высокую точность, и работают преимущественно на близких расстояниях, при условии что маркер виден и не перекрывается посторонними объектами.

Предлагается выбрать светодиодный маркер из инфракрасных светодиодов, так как он является более дешёвым решением чем дисплей и его проще заменить в случае неисправности, и он занимает меньше места на поверхности станции. В связи отсутствием светодиодов на действующем прототипе посадочной платформы, для тестирования алгоритма в процессе разработки был создан маркер, состоящий из окружностей. Этот маркер имеет такую же геометрическую конфигурацию, как и будущее конечное решение со светодиодами, позиционирование и идентификация точек осуществляются теми же методами, которые будут применены к светодиодам, однако для поиска точек на двумерном изображении использован алгоритм поиска окружностей. В дальнейшем он будет заменён на алгоритм, нацеленный на детектирование светодиодов. Маркер представляет собой пять точек, принадлежащих прямоугольной трапеции, такая конфигурация позволяет единственным образом определить ориентацию маркера, при известных номерах точек.

Основными показателями качества алгоритма являются частота отправки сообщений нодой и точность оценки позы камеры относительно маркера. Оценка частоты отправки сообщений осуществлялась при помощи встроенных средств ROS и составила 10 Hz. Целевым показателем является значение в 25 Hz. Для оценки точности алгоритма расстояние от камеры до маркера измерялось рулеткой и сравнивалось со значениями, полученными в результате работы алгоритма.