

**АВТОНОМНАЯ СИСТЕМА ОРИЕНТИРОВАНИЯ БПЛА В  
ФОРМАТЕ 3D****Своекошин Д.М., Холод П.В.**Белорусский национальный технический университет,  
Минск, Республика Беларусь

На сегодняшний день проектирование и построение полностью автономных БПЛА различного назначения является довольно востребованным направлением развития авиации. При проектировании программно-пилотируемых аппаратов важную роль играет совершенствование элементной базы опико-электронных систем, создание и использование устройств и технологий сканирования и моделирования пространства в формате 3D. Актуальными являются проблемы конструирования аппаратуры, создания способов сверхскоростной обработки и передачи информации, создание оптимальных маршрутов передвижения БПЛА.

Процесс управления летательным аппаратом заключается в следующих действиях: подготовка к работе; проведение измерений; формирование моделей пространства; обеспечение динамического поиска и обнаружения объектов; кодирование, передача, декодирование информации; фиксирование отдельных точек и фигур с отображением текущих координат; предоставление информации в удобном для пользователя виде; идентификация ориентиров и критически опасных объектов в реальном времени [1]. Схема системы управления полётом БПЛА представлена на рисунке 1.

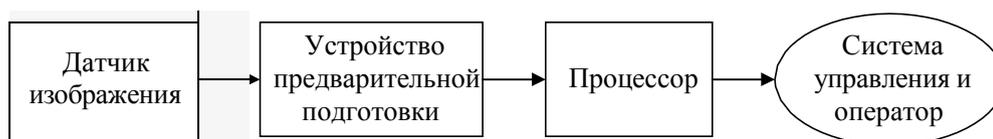


Рисунок.1 — Система управления полётом БПЛА

Под автономной системой ориентирования (АСО) БПЛА понимается совокупность приборов, устройств, аппаратно-программных средств и каналов связи, предназначенных для определения, преобразования и представления параметров полёта беспилотного аппарата и изображений объектов в формате 3D.

В системах навигации используются различные приборы: радары, сканеры, дальнометры, лидары, сонары и др. Сканирующие устройства формируют области точек в результате активного просмотра определённого участка местности и регистрации отражённых от объектов сигналов. Стереоскопические приборы получают видеoinформацию в виде кадров, получаемых с использованием двух фото/видеокамер, образующие стереопару. Наиболее эффективным устройством для создания 3D моделей

окружающего пространства и объектов является лазерный дальномер. В данный момент лучшими решениями для использования в системе ориентирования БПЛА являются приборные модули на базе сканирующих 2D или 3D лазерных дальномеров [2].

Основой АСО является построение геометрических моделей изображений объектов в формате 3D. Сущность данного процесса заключается в накоплении, интегрировании и фильтрации текущих параметров, то есть в связывании и суммировании результатов двумерных измерений в процессе сканирования с характеристиками разрешающей способности аппаратуры. Процесс формирования изображений эталонных и реальных объектов для ориентирования БПЛА в формате 3D можно представить в виде поэтапного выполнения: выбор объекта изображения; измерения параметров в формате 2D; преобразование изображения в трёхмерные структуры; получение трёхмерной геометрической модели изображения. Схема преобразования параметров при построении трёхмерной геометрической модели изображения реального объекта в автономной системе ориентирования БПЛА представлена на рисунке 2 [3].



Рисунок.2 — Схема формирования 3D модели изображения в АСО БПЛА

1. Современные информационные технологии в задачах навигации и наведения беспилотных маневренных летательных аппаратов / Под. ред. М.Н. Красильщикова, Г.Г. Себрякова. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009. — 556 с.
2. Юревич Е.И. Сенсорные системы в робототехнике / Учеб. пособие. СПб.: Изд-во Политехнического университета, 2013. — 100 с.
3. Управление и наведение беспилотных маневренных летательных аппаратов на основе современных информационных технологий / Учеб. пособие. Под ред. М.Н. Красильщикова и Г.Г. Себрякова. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003.— 280 с.