

**УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ВОСХОДЯЩИХ ПОТОКОВ
ВОЗДУХА**

А. М. Телегин, С. А. Сластухин

«Самарский национальный исследовательский университет имени
академика С.П. Королёва», г. Самара

Ключевые слова: лидар, восходящий поток, беспилотный летательный аппарат.

Рассмотрен принцип работы лидара, который предполагается установить на борту беспилотного летательного аппарата (БПЛА) для обнаружения восходящих потоков воздуха, с помощью которых предполагается значительно увеличить дальность беззаправочного полета без дополнительной подзарядки БПЛА.

Структурная схема разрабатываемого лидара изображена на рисунке 1. Оно представляет из себя систему с четырьмя лазерами, угол между излучением которых по 90° . Лазер формирует импульсы излучения с частотой $f_{\text{излуч.}}$, которые после циркулятора делятся в отношении 1:9. Меньшая часть излучения поступает на оптический смеситель, а большая - через циркулятор на телескоп, откуда и излучается в атмосферу. Затем на движущихся аэрозольных частицах излучение рассеивается и приобретает доплеровский сдвиг $f_{\text{допл.}}$, после чего принимается телескопом и уже через циркулятор поступает на оптический смеситель, где смешивается с меньшей частью начального излучения. Таким образом, выделяется доплеровский сдвиг частоты $f_{\text{допл.}}$, пропорциональный радиальной проекции скорости ветра в данной точке пространства. Далее лазерный луч изменяет свой азимутальный угол и получается, что он описывает в процессе сканирования конус. Для вычисления вектора скорости ветра в определенной точке пространства необходимо провести измерения радиальной проекции скорости хотя бы в трех точках, если же их будет больше, то получается переопределенная система, следовательно, можно уменьшить погрешность измерения скорости ветра в данной точке пространства. Алгоритм вычисления вектора скорости при коническом сканировании описан в работе [2].

Затем лазерный луч изменяет свой угол в горизонтальной плоскости, и опять проводится коническое сканирование. Эти действия проводятся до тех пор, пока не будет исследован угол в 90° . Аналогичные действия проводятся и в остальных трех лазерных каналах.

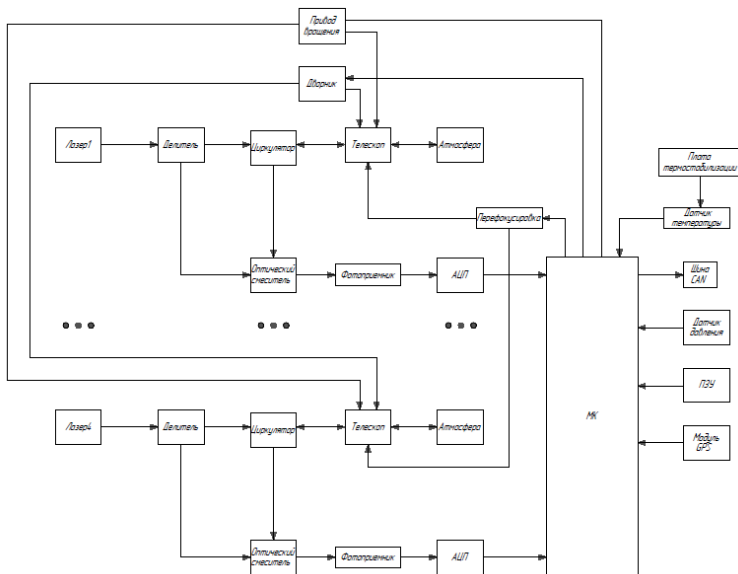


Рисунок 4 – Структурная схема разрабатываемого лидара

По полученному массиву векторов скоростей ветра вычисляется вертикальная составляющая и выясняется, в каких именно местах находятся термики.

Список использованных источников

1. Леонович, Г.И. Бортовой лидар для поиска и идентификации восходящих потоков атмосферного воздуха / Леонович Г.И., Матюнин С.А., Паранин В.Д. и др//Вестник Самарского государственного аэрокосмического университета им. академика С.П. Королёва (национального исследовательского университета). — 2014. — № 2 (44). — С. 85-92.

2. Пенкин, М.С. Методы и алгоритмы обработки гетеродинного сигнала ветрового лидарного профилометра системы метеобезопасности авиационной безопасности /диссертация. ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова. - г. Санкт-Петербург. – Санкт-Петербург. -2018.

Телегин Алексей Михайлович, старший научный сотрудник, доцент. E-mail: talex85@mail.ru.

Сластухин Сергей Андреевич, магистрант кафедры радиотехники. E-mail: sergeyplastuhin98@gmail.com.