

## **ОБНАРУЖЕНИЕ МАЛЫХ БПЛА МЕТОДОМ РАДИО- И РАДИОТЕХНИЧЕСКОЙ РАЗВЕДКИ**

Капуста А.И.

Научный руководитель - д.т.н., проф. Карташов В.М.

Харківський національний університет радіоелектроніки

61166, Харків, просп. Науки,14, каф. МІРЕС, тел. +38 (057) 70-21-587

e-mail: d\_res@nure.ua

Monitoring and conducting radar airspace using radar is a fairly widespread and traditional method of detecting air targets by air defense systems. Radar detection is effective when the target's radar signature matches the radar resolution. The traditional airspace reconnaissance radars that are currently in service are practically incapable of effectively detecting small-sized low-speed UAVs even in a noise-free environment. Developed advanced radars designed to solve the problem of detecting small-sized UAVs, presumably will be able to detect them at short ranges

БПЛА могут быть обнаруженными средствами радио- и радиотехнической разведки (РРТР) путем приема и анализа радиосигналов. Применительно к БПЛА, основным объектом радиоразведки (РР) является параметры БПЛА, а также передаваемые данные, а объектом радиотехнической разведки (РТР) – излучение бортовых РЛС, бортового оборудования, полезной нагрузки.

Преимуществом средств РРТР является то, что они позволяют однозначно идентифицировать БПЛА среди естественных объектов, со схожими характеристиками, прежде всего, птиц. Недостатком – то, что средства РЛР (?) могут с достаточной точностью установить лишь общее направление (пеленг) на БПЛА, причем точность его определения повышается при увеличении времени наблюдения, а вот дальность и высоту до цели средства РРТР определяют со существенными погрешностями [1].

Дальность обнаружения малых БПЛА средствами РРТР существенно зависят от мощности средств радиосвязи БПЛА, утечки сигналов бортового оборудования, значений коэффициента усиления антенны БПЛА и чувствительности приемника средства РРТР. Необходимость ведения постоянного интенсивного обмена данными БПЛА с пунктом управления (ПУ) требует наличия одного или даже нескольких широкополосных каналов радиосвязи, для которых очень сложно обеспечить требуемую скрытность функционирования.

Например БПЛА RQ-1 Predator при функционировании формирует три линии радиосвязи: широкополосную УКВ-радиолинию прямой видимости (3,9-6,2 ГГц) для прямой передачи данных на наземный ПУ с пропускной способностью 4-4,5 Мбит/с; спутниковую радиолинию УВЧ-диапазона (шириной 25 кГц с пропускной способностью 16,6 кбит/с) для

передачи команд управления, программ автономного полета и телеметрии; широкополосную спутниковую радиолинию Ку-диапазона для передачи полезных данных со скоростью 1,54 Мбит/с [2].

По сравнению с излучением средств радиосвязи БПЛА, излучение другого бортового оборудования БПЛА имеет более низкую интенсивность. К сопоставимому, по своему демаскирующему значению, можно отнести излучение бортовой РЛС, если она установлена на БПЛА. Утечка же паразитных излучений другого оборудования БПЛА, по сравнению с интенсивностью излучения средств радиосвязи и бортовой РЛС – несопоставимо мала. Все это делает обнаружение малых БПЛА для РТР сложной в техническом отношении задачей.

Например, в зависимости от применяемых типов бортовых средств радиосвязи, РЛС и другого оборудования дальности обнаружения БПЛА средствами РРТР могут иметь значения от 4 до 50 км. [3]. Эти значения получены, при допущении о наличии на борту БПЛА активно работающей РЛС бокового обзора. Однако, как указывается, на практике эти значения для малоразмерных БПЛА будут еще более низкими, ввиду отсутствия режимов длительного непрерывного излучения, а полученные значения дальностей обнаружения на практике будут более соответствовать БПЛА среднего и крупного класса.

Дальность обнаружения малых БПЛА средствами РРТР существенно зависят от мощности средств радиосвязи БПЛА, утечки сигналов бортового оборудования, значений коэффициента усиления антенны БПЛА и чувствительности приемника средства РРТР

Список использованных источников:

1. Карташов В. М., Олейников В. Н., Шейко С. А., Бабкин С. И., Корытцев И. В., Зубков О. В. Особенности обнаружения и распознавания малых беспилотных летательных аппаратов // Радиотехника. 2018. № 195. С. 235-243.2.

2. Рощина Н. В. Системы и средства управления беспилотных летательных аппаратов как объект их поражения // Вестник Ярославского высшего военного училища противовоздушной обороны. 2019. № 1 (4). С. 68-74.3.

3. Еремин Г. В., Гаврилов А. Д., Назарчук И. И. Малоразмерные беспилотники – новая проблема для ПВО // [Электронный ресурс]. <https://army-news.org/2015/02/malorazmernye-bespilotniki-novaya-problema-dlya-pvo/> // (дата посещения 25.02.2021).