

## ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СРЕДСТВ ПВО И РЭБ ДЛЯ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ БПЛА

Шпригов Г. Г.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,  
г. Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: Дमितренко А. А. – начальник кафедры РЭТ ВВС и войск ПВО,  
кандидат технических наук, доцент

Аннотация. Проведен анализ различных способов и средств противодействия БПЛА, а также формирование общих направлений эффективного решения данной проблемы. Рассмотрены возможности по обнаружению БПЛА средствами радиолокационной, радиотехнической и оптико-электронными средствами. Проанализирована эффективность различных способов противодействия БПЛА.

**Введение.** С появлением средних и малых беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) задачи противодействия их применению в особо контролируемых зонах существенно актуализировались. В связи с этим на Западе началась активная научная разработка данного направления исследований, о чем можно судить по работам. При этом данная проблематика является относительно новой, так как самая ранняя из работ по тематике противодействия БПЛА относится к 2008 г., а начало активных научных публикаций по этой тематике относится к 2016–2017 гг. В результате к началу 2020 г. в Западной научной печати были введены относительно устоявшиеся термины, а также определены основные направления исследований в этой предметной области: «противодействие БПЛА» — используются такие термины как «C-UAV», «CUAV», «C-UAVs», «CUAVs» (Counter Unmanned Aerial Vehicles); «системы противодействия БПЛА» — используются такие термины как «C-UAS», «CUAS» (Counter Unmanned Aircraft Systems), «C-UAV system», «CUAV-system», «AUDS» (Anti-UAV Defense System), Counter-Drone Systems; «технологии противодействия БПЛА» — используются такие термины как «Anti-Drone Technologies» и «Counter-UAVs Technologies».

**Основная часть.** На начальном этапе появления задачи противодействия БПЛА (в начале 2000-х гг.), эта задача решалась исключительно средствами поражения (ракетами и снарядами) зенитно-ракетных комплексов (ЗРК) противовоздушной обороны (ПВО), то в настоящее время специалисты осознали, что прямое отражение массированного налета БПЛА средствами ЗРК ПВО, во-первых, неоправданно экономически из-за использования дорогостоящих ракет по большому числу относительно дешевых БПЛА, а во-вторых, это ведет к быстрому исчерпанию боевого ресурса ЗРК и последующей их неспособности отразить удар уже пилотируемой авиации, а также крылатых ракет высокоточного оружия (ВТО). В связи с этим, в настоящее время широко исследуются новые способы противодействия БПЛА, в том числе такие как применение средств радиозлектронного подавления (РЭП), а также средств направленного излучения энергии — лазерного оружия. При этом, если применение лазерного оружия является еще относительно экспериментальной технологией, то способы противодействия БПЛА на основе совместного использования комплексов РЭП и ЗРК уже активно используются в практике локальных боевых действий.

Проблема противодействия БПЛА, и, в особенности, малым БПЛА, является чрезвычайно сложной, многогранной, и до сих пор эффективно не решенной. Проведен анализ возможностей по обнаружению БПЛА средствами радиолокационной, радио- и радиотехнической, оптико-электронной и акустической разведок. Сделаны выводы об эффективности данных средств для своевременного обнаружения БПЛА. ЗРК показало низкую эффективность при решении данной задачи в боевых условиях и на полигонных испытаниях. Анализ особенностей поражения СВЧ излучением БПЛА как интегрированного радиозлектронного средства и анализ особенностей поражения БПЛА лазерным излучением показывает их эффективность и целесообразность дальнейшего развития технологий в этой области.

**Заключение.** Анализ открытых источников позволил вскрыть основные особенности БПЛА, как объекта обнаружения и поражения, а также провести многоаспектный подробный анализ современных комплексов ПВО, РЭП, ФП ЭМИ и лазерного оружия, а также оценить их эффективность при работе по воздушным целям типа БПЛА.

### Список использованных источников:

1. Макаренко С. И. Противодействие беспилотным летательным аппаратам. Монография. – СПб.: Научное издание, 2020. – 204 с.
2. Макаренко С. И., Тимошенко А. В., Васильченко А. С. Анализ средств и способов противодействия беспилотным летательным аппаратам. Часть 1. Беспилотный летательный аппарат как объект обнаружения и поражения // Системы управления, связи и безопасности. 2020. № 1. С. 109–146. DOI: 10.24411/2410-9916-2020-10105.
3. Michel A. H. Counter-drone systems. – Center for the Study of the Drone at Bard College, 2018. – 23 с.