

УДК 623.746.4-519

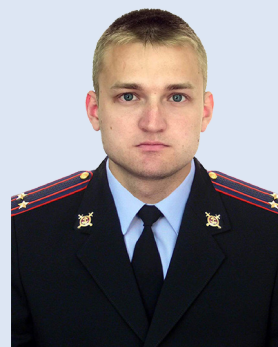
## ИНТЕГРАЦИЯ ФОРТИФИКАЦИОННЫХ И ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ В СИСТЕМУ КОМПЛЕКСНОЙ ЗАЩИТЫ ОТ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

### INTEGRATION OF FORTIFICATIONS AND ENGINEERING STRUCTURES INTO THE INTEGRATED PROTECTION SYSTEM AGAINST UNMANNED AERIAL VEHICLES

#### **Александр Евгеньевич Бельский,**

*старший преподаватель  
кафедры тактико-специальной подготовки  
Сибирского юридического института МВД России  
(г. Красноярск)*

Alexanderbelsky548@gmail.com



#### **Сергей Евгеньевич Захаров,**

*курсант Сибирского юридического  
института МВД России (г. Красноярск)*

zaharow228@gmail.com



#### **Ключевые слова:**

инженерные сооружения,  
фортификация,  
беспилотные летательные аппара-  
ты, комплексная защита,  
радиоэлектронная борьба,  
противодействие беспилотным  
летательным аппаратам.

В статье проведен анализ различных методов и способов противодействия беспилотным летательным аппаратам, предлагаемых исследователями и специалистами. Среди методов противодействия выделяются контактные (сети, огневое поражение из огнестрельного оружия и при помощи поражающих элементов мин направленного действия) и бесконтактные (средства радиоэлектронной борьбы). Для решения задачи своевременного обнаружения и противодействия вражеским дронам предприятиями оборонно-промышленного комплекса России разрабатывается ряд перспективных средств. Формируются предложения по повышению эффективности средств противовоздушной обороны при их применении против беспилотных летательных аппаратов по следующим направлениям: создание многофункциональной системы противодействия, модернизация существующих средств, оснащение существующих комплексов

средствами радиоэлектронного противодействия, разработка нового комплекса противовоздушной обороны, ориентированного на противодействие именно беспилотным летательным аппаратам.

## Keywords:

engineering structures, fortification, unmanned aerial vehicles, integrated protection, electronic warfare, counteraction to unmanned aerial vehicles.

The article analyzes various methods and methods of countering unmanned aerial vehicles proposed by researchers and specialists. Among the methods of counteraction, contact (networks, fire damage from firearms and with the help of destructive elements of directional mines) and contactless (electronic warfare) are distinguished. To solve the problem of timely detection and counteraction to enemy drones, enterprises of the Russian military-industrial complex are developing a number of promising tools. Proposals are being formed to improve the effectiveness of air defense means when used against unmanned aerial vehicles in the following areas: creation of a multifunctional counteraction system; modernization of existing means; equipping existing complexes with electronic countermeasures; development of a new air defense complex focused on countering unmanned aerial vehicles.

Дроны становятся все более доступными и дешевыми. Это означает, что не только государства, но и негосударственные субъекты (террористические организации, криминальные группировки) получают доступ к этой технологии, что существенно расширяет круг потенциальных акторов, способных к применению дронов в военных и преступных целях. По словам Константина Сивкова, заместителя президента Российской академии ракетных и артиллерийских наук, к началу украинского контрнаступления 2023 года российская армия сосредоточила до 10 тысяч беспилотников.<sup>1</sup> Эти данные, с учетом стремительного развития беспилотных летательных аппаратов (далее – БПЛА) и расширением сферы их применения, включая потенциально враждебные действия, обуславливают высокую актуальность выбранной нами темы для изучения.

В российском законодательстве, а именно в ч. 5 ст. 32 Воздушного кодекса РФ от 19.03.1997 № 60-ФЗ, содержится определение понятия «беспилотное воздушное судно» – это воздушное судно, управляемое, контролируемое в полете пилотом, находящимся вне борта такого воздушного судна (внешний пилот). В разговорной речи в качестве синонимов для обозначения беспилотного воздушного судна укоренились термины БПЛА и дроны. По своему предназначению БПЛА могут быть поделены на следующие виды: коммерче-

<sup>1</sup> URL: <https://www.gazeta.ru/army/news/2024/02/24/22409077.shtml> (дата обращения: 10.11.2024).

ские (предназначены для транспортировки грузов, удобрения полей, научных исследования и метеонаблюдений), гражданские или потребительские (предназначены для видеосъемки каких-либо наземных объектов), боевые (предназначены для военных целей) и правоохранительные (предназначены для контроля за состоянием правопорядка). Совершенно очевидно, что такое разделение БПЛА является условным; как показала практика проведения специальной военной операции (далее – СВО), любой беспилотник можно переделать в боевой, внося в него некоторые модификации. Отражением этого осознания стало издание Правительством РФ постановления от 19 июля 2022 г. № 1299 «Об утверждении списка товаров и технологий двойного назначения, которые могут быть использованы при создании вооружений и военной техники и в отношении которых осуществляется экспортный контроль». В п. 9.1.12 данного постановления БПЛА и их компоненты указаны в качестве технологий двойного назначения, которые могут быть использованы при создании военной техники.

Современные БПЛА представляют серьезную угрозу для критически важных объектов инфраструктуры, военных баз, а также гражданских объектов. Например, по данным Следственного комитета России, ущерб от украинских атак по России в 2024 году составил 60 млрд рублей. Стоимость восстановления более 25 тысяч зданий и объектов инфраструктуры составила почти 60 млрд рублей<sup>1</sup>. Эти данные показывают нам, что даже система противовоздушной обороны (далее – ПВО), установленная на территории России не всегда показывает достаточную результативность противодействия атакам БПЛА. Дроны – это эффективное и смертоносное оружие, которое может «посоревноваться» лишь с крылатой и баллистической ракетой или системой залпового огня. Это необходимое оружие для СВО на данный момент. Опасность дронов может выражаться в следующих моментах:

- дроны-бомбардировщики способны поражать объекты, сбрасывая на них различные боеприпасы: осколочные или кумулятивные. Такие дроны, как правило, применяются при нападении на неподвижные объекты;
- дроны-камикадзе с кумулятивной или осколочно-фугасной боевой частью предназначены для поражения цели путем прямого попадания самого дрона с прикрепленным к нему боеприпасом;
- дроны способны поражать уязвимые места – залетать в блиндажи, в различные укрепления, здания и сооружения;
- некоторые виды дронов, в частности FPV, обладая маленьким размером и практически бесшумностью, по словам военных и волонтеров СВО, «превратили жизнь вблизи передовой в настоящий ад»<sup>2</sup>;

1 URL: <https://www.kommersant.ru/doc/7298928> (дата обращения: 10.11.2024).

2 Как самодельные FPV-дроны стали самым большим кошмаром для людей и техники в зоне СВО // Сетевое издание «Деловой журнал «Профиль». URL: <https://profile.ru/military/kak-samodelnye-fpv-drony-stali-samym-bolshim-koshmarom-dlya-ljudej-i-tehniki-v-zone-svo-1440283/> (дата обращения: 09.10.2024).

– дроны способны развивать большую скорость, осуществлять полет по сложным траекториям и выполнять многочисленные фигуры (трюки) сложного пилотажа.

Вышеуказанные аспекты опасности дронов обуславливают тот факт, что разрозненные методы противодействия БПЛА, такие как средства радиоэлектронной борьбы или стрелковое оружие, применяемые чаще всего, оказываются недостаточно эффективными, особенно в условиях комплексных атак или при использовании противником малых и малозаметных дронов. Считаем, что комплексный подход, предполагающий интеграцию фортификационных и инженерных сооружений, становится все более необходимым, как минимум на территориях с высокой угрозой ударов БПЛА. Традиционные фортификационные принципы, такие как маскировка, укрытия, препятствия, в сочетании с современными инженерными решениями позволяют создать многоуровневую систему защиты, значительно снижая эффективность атак БПЛА, но не являются панацеей. Современные БПЛА постоянно совершенствуются, используя новые методы преодоления защиты, включая полет на низких высотах, использование сложных траекторий, способности к самоорганизации в рой и применение более совершенных средств противодействия системам ПВО.

В литературе встречаются противоположные точки зрения исследователей относительно эффективности применения современных систем ПВО для противодействия БПЛА. В ряде работ в этой области преобладают оптимистические выводы относительно успешности поражения всех видов БПЛА существующими отечественными средствами ПВО или же глубокое убеждение авторов в неограниченных возможностях средств радиоэлектронного подавления (далее – РЭП) и радиоэлектронной борьбы (далее – РЭБ) [6]. При этом если на начальном этапе появления задачи противодействия БПЛА (в начале 2000-х гг.) эта задача решалась исключительно средствами поражения (ракетами и снарядами) зенитно-ракетных комплексов (далее – ЗРК) 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, ведет к быстрому исчерпанию боевого ресурса ЗРК и последующей их неспособности отразить удар уже пилотируемой авиации, а также крылатых ракет высокоточного оружия (далее – ВТО) [4].

Результаты исследований возможностей обнаружения и уничтожения БПЛА средствами войск ПВО свидетельствует о том, что обнаружение мало-размерных целей радиолокационными станциями частей и подразделений войск ПВО малоэффективно. Существующие проблемы в обнаружении и подавлении БПЛА обусловлены тем, что они являются нехарактерными целями для ЗРК, так как они имеют малые площадные значения эффективной отражающей поверхности [9]. Групповое применение БПЛА уже сегодня является серьезным фактором для достижения военного превосходства малыми затра-

тами. Дальнейшее развитие технологии группового применения БПЛА существенно усложняет условия функционирования комплексов ПВО и потребует кардинального пересмотра идеологии создания систем ПВО. Применение нескольких эшелонов налетов групп малых и относительно дешевых БПЛА может парализовать любую ПВО [7]. В связи с этим в настоящее время широко исследуются дополнительные способы противодействия БПЛА.

Обсуждая различные методы и средства нейтрализации БПЛА, исследователи приходят к единому мнению о том, что система противодействия БПЛА должна быть эффективна в любых погодных условиях, быстро разворачиваемой, простой в применении и обслуживании и готовой к многократному применению.

По виду воздействия на дроны все методы противодействия БПЛА можно разделить на физические (контактные) и бесконтактные. Из анализа методов противодействия БПЛА на примере СВО можно сделать вывод о том, что приоритетными в условиях военного конфликта являются контактные методы воздействия на вражеские дроны путем выстрелов стрелковым оружием, выстрелов картечью или дробью. По крайней мере, именно таких видеосюжетов можно достаточно найти в Интернете. Хотя бесконтактные методы противодействия БПЛА в ходе СВО также применяются, в частности средства РЭБ, что также довольно активно обсуждается в СМИ.

Рассуждая по вопросу противодействия БПЛА, необходимо брать в расчет техническое устройство дрона. В самом общем смысле БПЛА состоит из фюзеляжа – корпуса, к которому прикреплены антенны, шасси, пропеллеры, камера, оперение, крылья, система сброса боеприпаса, сенсоры. Внутри самого корпуса БПЛА располагаются моторы, электронные регуляторы скорости, модуль навигации, аккумуляторные батареи, различные контроллеры полета. Таким образом, БПЛА состоит из основной части и навесного оборудования. В соответствии с этим можно выделить две зоны воздействия на БПЛА с целью его нейтрализации. Первая зона – это область гарантированного уничтожения БПЛА, то есть механическое воздействие на эту зону с определенным усилием приведет к неизбежному разрушению конструкции БПЛА. К первой зоне относится корпус БПЛА с расположенными в нем моторами, модулями навигации, аккумуляторными батареями. Вторая зона – это область возможного уничтожения БПЛА, то есть механическое воздействие на эту зону ведет не к разрушению конструкции БПЛА, а к снижению и потере им функциональной работоспособности. Например, если у дрона четыре пропеллера и один из них поврежден и выведен из строя, то сам БПЛА от этого не разрушится и не уничтожится, он продолжит выполнять боевую задачу, но при этом его эксплуатационные возможности будут снижены.

Одной из самых распространенных причин поломки дронов является столкновение с препятствиями, особенно когда речь идет о пропеллерах и других чувствительных элементах. Нами были рассмотрены различные типы сетей, включая металлические, волоконно-оптические и даже сети из тонких

лесок, способные перехватывать и повреждать дроны при столкновении. Их эффективность зависит от размера ячеек, прочности материала и способа натяжения. Более продвинутые системы могут использовать электрический заряд для дополнительного поражения дронов. Из исследования следует, что самыми часто применяемыми на производствах сетями являются сети из полиамида и сверхвысокомолекулярного полиэтилена. Основным минусом данных сетей является сложность в логистике установки (охват территории), а также горючесть материала. Из плюсов выделяются относительно низкая цена самого материала. Аналогом подобных сетей являются сети из металлической проволоки, которые минимизируют возможность горения, но также являются очень дорогостоящими как в плане материалов, так и в плане монтажа. Этот фактор существенно ограничивает их применение, особенно при необходимости защиты обширных территорий. Таким образом, выбор оптимального типа сети для противодействия дронам представляет собой сложную задачу, требующую компромисса между эффективностью, стоимостью и сложностью установки, при этом необходимо также учитывать специфику охраняемого объекта и характер ожидаемых атак.

Более инновационным устройством для площадной защиты от атак БПЛА является система «Kaspersky Antidrone», которая защищает от дронов, используя многоступенчатый подход. Сначала модуль обнаружения (лидар, радар, камера и т.п. – в разных вариациях разные устройства) определяет приближение беспилотника. Затем система классифицирует и идентифицирует его с помощью высокоточной камеры и специального программного обеспечения. Далее генерируются направленные помехи, выводящие дрон из строя. Вся информация отображается на графическом интерфейсе, оповещая оператора о степени угрозы и нейтрализации дрона. Плюсы данной системы заключаются в относительной простоте монтажа, а также связи всех устройств с оператором, что дает, с одной стороны, достаточную автоматизированность и автономность, но, с другой стороны, позволяет вести постоянный контроль и наблюдать за отчетами о проведенных мероприятиях, а также существующих угрозах в реальном времени. Из минусов выделяется то, что система недостаточно эффективно может классифицировать и идентифицировать разнообразные типы дронов, включая маскированные или модифицированные модели, что приводит к «осечкам». Данная ситуация имеет место быть из-за того, что силы, представляющие угрозу безопасности объектов, либо управляют дронами на частотах, неподвластных системе «Kaspersky Antidrone», либо вообще отключают какие-либо передаваемые сигналы на дрон путем заблаговременного его запрограммирования на совершение авиаудара или сбора и хранения локальной информации с последующим возвращением на установленную точку. Данные минусы были выявлены на практике применения данной системе в аэропортах России. Но не только система «Kaspersky Antidrone» имеет подобные проблемы. С данными негативными факторами не всегда справляются и прочие представители площадных системных ком-

плексов противодействия БПЛА. Помимо этого данная система не совсем комфортна в развертывании в полевых условиях, потому что представляет стационарную защиту объекта и слишком затратна в монтаже и демонтаже.

Хочется отметить, что разработка и эксплуатация системы типа «Kaspersky Antidrone» является приоритетной в перспективе, так как позволяет защитить от БПЛА противника значительные территории и множество объектов. Но БПЛА также постоянно совершенствуются и учатся обходить такие системы, меняя частоты и режимы программирования. Нужно понимать, что при разработке и совершенствовании таких технологий противодействия БПЛА может пройти значительное количество времени, также это может требовать высоких материальных затрат. Поэтому от волевого решения создать высокую технологию и до появления конечного изделия или технического устройства может пройти несколько лет, а защита от БПЛА противника нужна сейчас.

Также в науке и СМИ отмечается высокая эффективность выставления ложных мишеней в виде БПЛА и наземных объектов, которые частично убегают объект, переводя атаки противника в ложном направлении, тем самым истощая их боевые силы. Данный элемент защиты был широко рассмотрен в статье С.И. Макаренко, где он сформулировал общие направления эффективного решения проблемы, а также отметил, что «проблема противодействия БПЛА остается сложной и многогранной» [5]. Анализ показывает, что эффективность метода ложных целей основана на отвлечении внимания и ресурсов противника. Заманивание атак на ложные мишени, имитирующие важные объекты инфраструктуры, действительно может истощить боеприпасы и ресурсы противника, снижая эффективность его атаки на реальные цели. Однако, данный метод имеет свои ограничения:

- ограниченная эффективность против опытного противника;
- необходимость постоянного обновления, что образует большую финансовую затратность;
- зависимость от разведки, а также предвидение удара;
- отсутствие точных данных о возможности одновременных атак;
- риск непреднамеренного ущерба.

В итоге метод ложных целей может быть эффективным компонентом комплексной системы защиты, но не должен рассматриваться как единственное или универсальное решение проблемы противодействия БПЛА.

Итак, рассмотренные выше методы и способы противодействия вражеским дронам по-своему эффективны, но и имеют сложности в применении. Рассмотрим физические и контактные методы воздействия на БПЛА противника в условиях непосредственного боестолкновения. Очевидно, что дрон сам по себе имеет относительно малые габариты и вес. Следовательно, для того чтобы его уничтожить или лишить работоспособности, необходимо создать высокую плотность огня, так как попасть в БПЛА выстрелом обычной пулей весьма проблематично. Считаем, что в целях создания плотности огня целесообразно рассмотреть возможность применения для противодействия

БПЛА осколочных мин направленного и кругового действия. В качестве осколочных мин направленного действия считаем возможным применять мины из линейки МОН – 200, 100, 90 и 50. Рассмотрим их тактико-технические характеристики применительно к дальности полета убойных осколков. Так, мина МОН-200 имеет 900 готовых поражающих элементов (далее – ПЭ), дальность разлета ПЭ – 250 метров, а размер зоны сплошного поражения составляет 14 метров на 8 метров. У мины МОН-100 имеется 400 ПЭ, дальность разлета ПЭ – 160 метров, размер зоны поражения – 10 на 6 метров. Мина МОН-90 имеет 2000 ПЭ, дальность разлета ПЭ – 110 метров, зона поражения 60 на 8 метров. Мина МОН-50 имеет от 485 до 540 ПЭ, дальность разлета которых – 85 метров, размеры зоны поражения 50 на 4 метра [3]. Таким образом, можно предположить достаточно высокую эффективность применения мин МОН для уничтожения и подавления низколетящих БПЛА противника. Но есть одна особенность – указанные мины для противодействия БПЛА необходимо устанавливать тыльной стороной на землю так, чтобы боевая часть с надписью «к противнику» была направлена вверх, таким образом, ПЭ будут лететь в верх – в направлении нахождения БПЛА в воздухе. Количество таких мин, подлежащих установке определяются исходя из оперативной обстановки и особенностей рельефа местности. Для определения момента применения мин МОН для уничтожения вражеских дронов необходимо вести воздушное наблюдение силами личного состава, а также желательно при этом применять специальные радары для своевременного обнаружения. Также представляется возможным использовать для уничтожения БПЛА противника осколочную противопехотную мину ОЗМ-72. Данная мина разрывается над поверхностью земли на расстоянии от 0,6 метра до 0,9 метра, имеет 2400 ПЭ, дальность полета которых до 50 метров [1].

Также считаем необходимым рассмотреть вопрос о возможности противодействия БПЛА путем огневого поражения из гладкоствольного огнестрельного оружия. В настоящее время на вооружении органов внутренних дел Российской Федерации состоит следующее огнестрельное гладкоствольное оружие и патроны к нему:

- 18,5-мм карабин специальный с коробчатым магазином 18,5 КС-К (принят на вооружение распоряжением Правительства Российской Федерации от 5 мая 2012 г. № 737-р);

- 18,5-мм карабин специальный «Вепрь-18,5 Молот» (принят на вооружение постановлением Правительства Российской Федерации от 6 октября 2021 г. № 1689);

- патрон дробовой калибра 12/70 СК-8,0 (принят на вооружение постановлением Правительства Российской Федерации от 6 июля 2020 г. № 995).

Карабин 18,5 КС-К разработан на базе спортивно-охотничьего гладкоствольного ружья Сайга-12, а карабин Вепрь-18,5 Молот разработан на базе ствольной коробки пулемета РПК-74. Оба этих карабина предназначены для вооружения сотрудников правоохранительных органов и службы охраны.

Для стрельбы может использоваться широкий спектр патронов 12 калибра с гильзой 70 или 76 мм, снаряженных картечью или пулей в различных вариантах. Эффективная дальность стрельбы данных карабинов составляет 50 метров. Средний поперечник рассеивания в серии из 5 выстрелов патроном дробового калибра 12/70 на дальности 20 метров составляет 30 сантиметров [6]. Учитывая такие тактико-технические характеристики карабин 18,5 КС-К и карабина Вепрь-18,5 Молот, считаем их вполне подходящими для решения задач противодействия БПЛА противника.

Несмотря на обильность изобретения новых систем противодействия БПЛА, не стоит забывать и о старых, но верных инженерных решениях, например об усилении конструкций зданий и сооружений, позволяющее им выдерживать удары дронов, об использовании бронированных элементов для защиты наиболее прогностически уязвимых частей сооружений, о создании искусственных препятствий, затрудняющих подход дронов к охраняемым объектам, путем грамотного изменения рельефа местности, либо же устройством его под нужды зданий, сооружений и в целом размещения подразделений [8]. Важно отметить, что эффективность фортификационных решений зависит от множества факторов, включая тип и количество дронов, их боевую нагрузку, географические условия и уровень подготовки персонала. Поэтому комплексный подход, учитывающий все возможные угрозы и использующий сочетание различных мер, является наиболее эффективным.

Резюмируя вышеуказанное, подчеркнем, что противодействие беспилотным летательным аппаратам – сложная задача, требующая комплексного подхода. Не существует универсального решения, и эффективность отдельных методов, таких как сети для перехвата, системы радиоэлектронной борьбы, ложные цели и фортификационные сооружения, ограничена и зависит от многих факторов. Оптимальная стратегия защиты включает сочетание различных технологий и мер, постоянное совершенствование систем и адаптацию к эволюционирующим методам атак БПЛА. При этом важную роль играют качественная разведка и своевременное обнаружение угроз.

### Библиографический список

1. Казинский, Н. Е. Специальная подготовка. Раздел 3 «Тактика действий правоохранительных органов России при поиске и обнаружении взрывных устройств» : учебное пособие / Н. Е. Казинский. – М.: Юридический институт МИИТ, 2017. – 206 с.

2. Климов, М.И. Пресечение функционирования беспилотных воздушных судов с применением средств противодействия им и средств огневого поражения : учебно-методические материалы / И.М. Климов, С.Н. Коломиец, А.А. Морев. – ФКУ НПО «СТиС» МВД России, 2024. – 48 с.

3. Колибернов, Е.С. Справочник офицера инженерных войск / Е.С. Колибернов, В.И. Корнев, А.А. Сосков ; под ред. С.Х. Аганова. – М.: Воениздат, 1989. – 432 с.
4. Макаренко, С.И. Анализ средств и способов противодействия беспилотным летательным аппаратам. Ч. 2. Огневое поражение и физический перехват / С.И. Макаренко, А.В. Тимошенко // Системы управления, связи и безопасности. – 2020. – № 1. – С. 147-197.
5. Макаренко, С.И. Анализ средств и способов противодействия беспилотным летательным аппаратам. Часть 1. Беспилотный летательный аппарат как объект обнаружения и поражения / С.И. Макаренко, А.В. Тимошенко, А.С. Васильченко // Системы управления, связи и безопасности. – 2020. – № 1. – С. 109-146.
6. Макаренко, С.И. Противодействие беспилотным летательным аппаратам : монография / С.И. Макаренко. – СПб.: Наукоемкие технологии, 2020. – 204 с.
7. Ростопчин В.В. Ударные беспилотные летательные аппараты и противовоздушная оборона – проблемы и перспективы противостояния // Беспилотная авиация. – 2019. – Март. – URL: [https://www.researchgate.net/publication/331772628\\_Udarnye\\_bespilotnye\\_letatelnye\\_apparaty\\_i\\_protivovozdusnaa\\_oborona\\_problemy\\_i\\_perspektivy\\_protivostoania](https://www.researchgate.net/publication/331772628_Udarnye_bespilotnye_letatelnye_apparaty_i_protivovozdusnaa_oborona_problemy_i_perspektivy_protivostoania) (дата обращения: 11.12.2024).
8. Соколов, Н.А. К проблеме противодействия беспилотным летательным аппаратам в условиях ограниченных ресурсов. Опыт Карабаха / Н.А. Соколов, Д.А. Рябухин // Известия ЮФУ. Технические науки. – 2022. – № 1 (225). – С. 17-27.
9. Шпигарь, Н. Обнаружение и подавление БПЛА / Н. Шпигарь, А. Олейник, Е. Спичак // Арсенал Отечества. – 2021. – № 1 (51). – С. 18-23.