

УДК 355.311

Бригады сухопутных войск, вооруженные беспилотными летательными аппаратами: обоснование создания, предложения по их структуре, способам боевого применения и техническому обеспечению с учетом опыта специальной военной операции на Украине

Бирюков П. А., Тимохин А. А., Макаренко С. И.

Актуальность. Проводимая Россией на Украине специальная военная операция (СВО), приводит к изменению тактики действий воинских формирований, а также их организации и используемого оружия. В настоящее время, одним из основных особенностей ведения боевых действий (БД) в СВО является массовое использование беспилотных летательных аппаратов (БЛА), в составе сухопутных войск как для ведения разведки, так и для нанесения высокоточных ударов по живой силе и бронетехнике противника. **Целью работы** является обобщение опыта использования БЛА в СВО тактическими подразделениями сухопутных войск, разработка предложений по созданию нового воинского формирования – «бригады БЛА», использующей БЛА как качество своего основного оружия, организационно-штатной структуры такой бригады, способов ее боевого применения, а также предложений по техническому обеспечению, в том числе в области организации управления и связи, обеспечивающих массированное использование БЛА. **Результаты и их новизна.** Результатами, изложенными в статье, являются: предложения по созданию нового воинского формирования – «бригады БЛА»; организационно-штатная структура такой бригады; способы ее боевого применения в наступлении и обороне; предложения по ее техническому обеспечению; предложения по организации управления и связи, обеспечивающих массированное использование БЛА. **Практическая значимость.** Представленные в работе предложения по созданию «бригады БЛА», ориентированы на командный состав сухопутных войск, органы военного управления, специалистов как в области организации войск, так и в области новых средств и способов ведения БД. Предложения по организации управления и связи, обеспечивающих массированное использование БЛА, ориентированы техническим специалистам.

Ключевые слова: бригада, беспилотный летательный аппарат, специальная военная операция, способ боевого применения, бригада в обороне, бригада в наступлении, техническое обеспечение, связь, управление.

Введение

Проводимая Россией в настоящее время специальная военная операция (СВО) приводит к кардинальным сдвигам и в области тактики ведения боевых действий (БД), и в области организации войск, и в области новых средств и способов ведения БД. В частности, анализ работ [1-5] показывает, что одной из

Библиографическая ссылка на статью:

Бирюков П. А., Тимохин А. А., Макаренко С. И. Бригады сухопутных войск, вооруженные беспилотными летательными аппаратами: обоснование создания, предложения по их структуре, способам боевого применения и техническому обеспечению с учетом опыта специальной военной операции на Украине // Системы управления, связи и безопасности. 2024. № 2. С. 43-70. DOI: 10.24412/2410-9916-2024-2-043-070

Reference for citation:

Biryukov P. A., Timokhin A. A., Makarenko S. I. Brigades of ground forces equipped with unmanned aerial vehicles: justification for their creation, proposals on their structure, methods of combat use and technical support, taking into account the experience of the special military operation in Ukraine. *Systems of Control, Communication and Security*, 2024, no. 2, pp. 43-70 (in Russian). DOI: 10.24412/2410-9916-2024-2-043-070

основных особенностей ведения БД воинскими формированиями сухопутных войск (СВ), как со стороны вооруженных сил (ВС) Российской Федерации (РФ), так и со стороны вооруженных сил Украины (ВСУ) является использование малых беспилотных летательных аппаратов (БЛА). Их использование уже сейчас серьезно меняет тактику ведения БД традиционными воинскими формированиями СВ ВС, требует модификации технических и технологических решений при использовании этого нового вида вооружения, военной и специальной техники (ВВСТ), а в перспективе – введение в организацию войск, новых воинских формирований, адаптированных к использованию БЛА в качестве своего основного вида ВВСТ (по аналогии с артиллерийскими и танковыми бригадами и полками).

Целью статьи является – анализ особенностей применения БЛА в БД, ведущихся СВ ВС в СВО; разработка предложений по новому воинскому формированию СВ – «бригады БЛА», использующей БЛА в качестве своего основного оружия; организационно-штатной структуры такой бригады; способов ее боевого применения; а также предложений по техническому обеспечению, в том числе в области организации автоматизации управления и связи, обеспечивающих массированное использование БЛА.

Ввиду объемности материала он был декомпозирован на следующие подразделы.

1. Анализ особенностей применения БЛА в боевых действиях, ведущихся сухопутными войсками в СВО.

2. Предложения по созданию нового воинского формирования сухопутных войск – «бригады БЛА», использующей БЛА в качестве своего основного оружия.

2.1. Организационно-штатная структура «бригады БЛА».

2.2. Особенности и способы боевого применения «бригады БЛА».

2.3. «Бригада БЛА» в наступлении.

2.4. «Бригада БЛА» в обороне.

2.5. Дополнительные аспекты, требующие дальнейшей проработки.

3. Техническое обеспечение «бригады БЛА».

3.1. Общие направления создания системы технического обеспечения «бригады БЛА».

3.2. Подсистема связи и АСУ «бригады БЛА».

3.3. Боевая, техническая и специальная подготовка личного состава «бригады БЛА».

Данная статья продолжает цикл работ авторов [6-13], посвященных вопросам использования БЛА в современных военных конфликтах, а также вопросам технического и организационного обеспечения такого использования.

1. Анализ особенностей применения БЛА в боевых действиях, ведущихся сухопутными войсками в СВО

Одним из характерных особенностей СВО, идущей в настоящее время на территории Украины, от военных конфликтов прошлого является широчайшее

использование БЛА различного типа и назначения обеими сторонами конфликта. БЛА применяются как для разведки, наблюдения и корректировки артиллерийского и миномётного огня, так и в качестве ударных средств. В последнем случае используются как одноразовые ударные БЛА, называемые в специализированной литературе «барражирующим боеприпасом»¹ (ББ) или «БЛА-камикадзе», так и многоразовые БЛА, являющихся носителями различных средств поражения, в основном небольшого веса и поражающего действия. ВСУ активно применяет тяжелые БЛА-квадрокоптеры² (а также гексо- и октокоптеры), изначально сельскохозяйственного назначения, переделанные в носители различных средств поражения. ВС РФ активно применяет серийно производимые одноразовые ударные БЛА – ББ типа «Ланцет», «Куб» и др. Кроме них, обе стороны массово применяют простые и дешёвые БЛА-квадрокоптеры с укрепленными на них средствами поражения, в качестве одноразовых ударных БЛА, называемые в обиходе «FPV-дронами» (далее – FPV-БЛА). Оператор такого FPV-БЛА поражает цель, дистанционно управляя БЛА «от первого лица» с помощью очков виртуальной реальности, на которые ведётся трансляция сигнала с установленной на БЛА оптико-электронного средства (ОЭС) – видеокамеры.

На текущий момент времени, все БЛА, используемые в СВО, требуют управления операторами как минимум часть времени, но уже успешно опробованы такие функции, как автономный полёт БЛА в район боевого применения, автоматическое распознавание им цели и самонаведение на распознанную цель на финальном участке полёта.

Возможно, что в ближайшее время дистанционно управляемые БЛА будут заменены полуавтономными. Последние имеют повышенную скрытность перед средствами радио- и радиотехнической разведки (РРТР), так как не используются постоянно активные командные радиопередачи управления (КРУ) для решения целевых задач. По этой же причине, такие полуавтономные БЛА будут иметь высокую помехозащищённость по отношению к средствам радиоэлектронного подавления (РЭП).

Практика СВО показала, что использование БЛА в тактическом звене управления имеет большое значение, и зачастую определяет исход боя. Так, интервьюирование участников СВО, участвовавших в боях у села Крынки (Херсонская область) [14], показывает, что ВСУ, используя постоянные налёты тя-

¹ Здесь и далее, по совокупности присущих им признаков, авторы считают барражирующие боеприпасы одним из типов БЛА – одноразовым ударным «БЛА-камикадзе», и не выделяют их в отдельный тип оружия относительно других БЛА, при рассмотрении вопросов по тематике данной статьи.

² Под данным термином авторы понимают беспилотные летательные аппараты (в основном квадро- или октокоптеры, реже гексокоптеры), грузоподъёмностью в десятки (как правило 20-50) килограмм, изначально предназначавшиеся для сельскохозяйственных работ и модернизированные ВСУ для военного применения. Такие БЛА несут такие средства поражения как миномётные мины калибра 60, 82 и 120 мм, авиабомбы ПТАБ-2,5, средства поражения изготовленные из ручных гранат и выстрелов к реактивным гранатомётам. Иногда они управляются с помощью спутниковой сети «Старлинк», также могут нести FPV-БЛА и аппаратуру ретрансляции радиосигнала. Являются важнейшим ударным средством в ВСУ.

желых БЛА-квадрокоптеров, вынудили подразделения ВС РФ отодвинуть тяжелую технику и артиллерию на большое расстояние от линии боевого соприкосновения (ЛБС). В дальнейшем к тяжелым БЛА-квадрокоптерам добавились одноразовые ударные FPV-БЛА. При этом ВСУ, используя БЛА – воздушные ретрансляторы, смогли организовать применение малых одноразовых ударных БЛА на глубину до 10 км от ЛБС с российской стороны, и есть тенденция к росту глубины их действий. Аналогично, ВС РФ массово применяют одноразовые малогабритные ударные БЛА, достигая в некоторых случаях выдающихся тактических успехов с их помощью. Так, российские подразделения наносят существенные потери ВСУ, используя ББ «Ланцет», которые по сообщениям украинских средств массовой информации (СМИ), успешно поражают объекты до 70 км от ЛБС.

По состоянию на февраль 2024 г., ВСУ превосходят ВС РФ в интенсивности использования таких БЛА как тяжелые квадрокоптеры, воздушные ретрансляторы радиосвязи, а также в области использования средств РЭП, обеспечивающих подавление КРУ БЛА. Кроме того, ВСУ превосходит ВС РФ и в организационной составляющей, перейдя на данный момент к формированию полков и бригад, вооруженных БЛА. В свою очередь ВС РФ превосходят ВСУ как по техническому уровню применяемых БЛА (Украина не производит ничего подобного тем же ББ типа «Ланцет»), так и по количеству ударных БЛА разных типов, которые имеются в распоряжении воинских формирований. В целом, технический уровень сторон можно считать условно равным, так как отчасти неспособность Украины производить современные БЛА может быть компенсирована иностранной помощью.

2. Предложения по созданию нового воинского формирования сухопутных войск – «бригады БЛА», использующей БЛА в качестве своего основного оружия

По состоянию на начало 2024 г., что в штате бригад ВСУ уже давно сформированы и применяются роты ударных беспилотных авиационных комплексов (РУБПАК). Известно также, что проанализировав опыт их боевого применения и признав его успешным командование ВСУ преобразует эти роты в батальоны и бригады. Также, по непроверенным данным, ВСУ могут иметь как минимум одно воинское формирование БЛА уровня полка. Пока эти воинские формирования носят характер специальных и они рассматриваются как силы поддержки и качественного усиления, но следующий шаг – создание общевойсковых формирований. 6 февраля 2024 г. Президент Украины В.А. Зеленский заявил о создании в составе ВСУ отдельного рода войск – сил беспилотных систем [15]. Эти мероприятия по реорганизации ВСУ с целью использования передового технического и организационного опыта, полученного в процессе ведения БД с использованием БЛА, позволяют сделать вывод об организационном преимуществе ВСУ³.

³ Авторы хотели бы отметить, что при несомненном достоинстве введения в состав ВС РФ отдельных воинских формирований, имеющих на вооружении БЛА в качестве своего основ-

Для обеспечения паритета и дальнейшего завоевания превосходства в области использования БЛА предлагается в составе СВ ВС РФ сформировать новое воинское формирование – тактическое соединение «бригада БЛА»⁴, использующая БЛА в качестве своего основного оружия.

2.1. Организационно-штатная структура «бригады БЛА»

Предлагается следующая организационно-штатная структура (ОШС) тактического соединения «бригада БЛА»:

- а) штаб бригады (с аналитической службой);
- б) батальон управления;
- в) усиленный батальон обеспечения, в составе: 2 транспортных рот; взвода ремонта автомобильной техники; ремонтной роты бронетанкового вооружения и техники;
- г) разведывательный батальон в составе 5 рот: 2 разведывательные роты, имеющие на вооружении БЛА оптико-электронной разведки (ОЭР); 2 разведывательные роты, имеющие на вооружении БЛА ведения радио- и радиотехнической разведки (РРТР); моторизованная разведывательная рота;
- д) батальон радиоэлектронной борьбы (РЭБ);
- е) учебно-запасной батальон;
- ж) 3 ударных батальона, имеющие на вооружении ударные БЛА, по 6 рот каждый;
- з) 3 отдельных противотанковых роты, вооруженные ББ «Ланцет» или их аналогами, противотанковыми ракетными комплексами (ПТРК), БЛА контроля результатов ударов сил противотанковых рот;
- и) мотострелковый батальон в составе 4 рот, с гранатомётным, пулемётным (12,7-мм) и снайперским взводами, и миномётной (120-мм) батареей с 6 миномётами, противотанкового взвода (носимые ПТРК) и другими подразделениями;

ного оружия, вопрос создания отдельного рода войск «сил беспилотных систем», по аналогии с ВСУ, является весьма спорным и неоднозначным. Создание отдельных тактических формирований в составе видов вооруженных сил (СВ, ВВС и ВМФ), использующих профильные робототехнические комплексы и применяющие их в интересах и по единому замыслу в соответствующих видах войск, – это вероятная задача ближайшего будущего. Но вопрос объединения таких тактических воинских формирований в отдельный род войск ВС РФ, требует отдельной проработки и может оказаться неэффективным с точки зрения боевого применения «робототехнических воинских формирований» во взаимодействии с традиционными формированиями СВ, ВВС и ВМФ.

⁴ Здесь и далее данный термин предлагается авторами как условное краткое наименование, с одной стороны, раскрывающее суть данного воинского формирования, структура и способы боевого применения которого адаптированы под использование БЛА, с другой стороны, данный термин является в достаточной мере ёмким и лаконичным, что позволяет использовать его в тексте работы. Авторы уверены, что в случае введения таких бригад в структуру СВ ВС РФ, профильные специалисты в области организации войск заменят данный термин на более соответствующий.

- к) дивизион, вооруженный реактивными системами залпового огня (РСЗО);
- л) инженерно-саперная рота, включая 2 взвода, вооруженных 4 комплексами дистанционного минирования типа «Земледелие» или его аналогами;
- м) дивизион противовоздушной обороны (ПВО), вооруженный зенитно-ракетными комплексами (ЗРК) малой дальности и зенитными установками;
- н) отдельная танковая рота, 11 танков, в составе роты присутствует мотострелковый взвод;
- о) отдельное подразделение (рота или батарея) огневой поддержки, способное огнём своего оружия воспрепятствовать манёвру пехоты, атакующей в пешем строю; такое подразделение должно воспрепятствовать маневру пехоты противника на время, достаточное до подлёта БЛА; предварительно оно может быть вооружено артиллерийскими системами калибром 57-мм на самоходной базе, или иным тяжелым оружием, с высокой огневой производительностью, пригодным для решения указанной задачи.
- п) рота ремонта БЛА;
- р) отдельная рота радиационной, химической и биологической защиты (РХБЗ);
- с) медицинская рота.

Основные ударные воинские формирования данного соединения – ударные батальоны, вооруженные ударными БЛА, в свою очередь имеют следующий состав:

- а) 4 ударных роты, вооруженных: ББ типа «Ланцет»; полуавтономными и автономными БЛА и ББ с увеличенным временем боевого дежурства в район боевого применения (от 3 ч и более), с возможностью самостоятельного поражения целей, вскрытых по заранее заданным разведпризнакам; БЛА самолётного типа для доразведки целей и контроля результативности ударов, а также использования этих БЛА как воздушных ретрансляторов;
- б) 5-ая рота, вооруженная тяжёлыми ударными квадрокоптерами много-разового использования, чьей задачей является поддержка наземных войск;
- в) 6-ая рота – рота охраны, предназначена для борьбы с диверсионно-разведывательными группами (ДРГ), угрожающими подразделениям БЛА.

Численность такого соединения без учёта личного состава в учебно-запасном батальоне составит примерно 4500 человек. Предложенная ОШС данного соединения, позволит в организационном плане превзойти воинские формирования ВСУ, использующие БЛА в тактическом звене управления, за счет тесной интеграция как БЛА-подразделений, так и мотострелковых и танковых подразделений, их совместного боевого применения, скоординированного по месту и времени, в рамках единого замысла командира соединения.

Вышеуказанная ОШС «бригады БЛА» не должна рассматриваться как «догма», а так гибкая структура, способная адаптироваться к решаемым задачам, к численности и к способами ведения БД со стороны противника. Например, при проведении боевого слаживания новой бригады, может оказаться, что вместо тяжелых квадрокоптеров рациональнее массово применить большое число одноразовых FPV-БЛА, или что 4 роты, вооруженные ББ «Ланцет», являются избыточными в рамках данного соединения.

2.2. Особенности и способы боевого применения «бригады БЛА»

В соответствии с [16] *способ боевого применения* – это порядок и приёмы применения сил и средств для решения поставленных боевых задач. Тактическое соединение «бригада БЛА» может иметь следующие способы боевого применения.

1. *Ведение воздушной ОЭР и РПТР* в зоне ответственности «бригады БЛА», вскрытие и выдача целеуказания как на скопления живой силы противника и его ВВСТ, так и в отношении отдельных военнослужащих и единиц бронетехники на дальности в десятки километров, в глубине оборонительных эшелонов врага или его боевых порядков. Получение и обработка информации от разведывательных БЛА в режиме времени, близком к реальному, обеспечит высокий уровень освещения обстановки и быстрое принятие решений командирами на боевое применение ударных сил и средств.
2. *Нанесение быстрых высокоточных одиночно-точечных и массированных ударов по живой силе врага и его бронетехнике, с высокой вероятностью поражения после первого же удара.* Благодаря большому числу ударных БЛА, «бригада БЛА» может отойти от традиционных способов нанесения ударов на большое расстояние, когда удары наносятся силами подразделений ракетных войск и артиллерии (РВиА), а поражение противника требует большого расхода боеприпасов и времени. Вместо этого, владея точной и достоверной информацией о местоположении сил и средств противника, «бригада БЛА» может выполнить точечный удар по каждой единице его бронетехники, живой силе (вплоть до отдельных военнослужащих), по его инженерным сооружениям (окопам, блиндажам и зданиям с личным составом), по объектам тыла (складам боеприпасов, развязкам дорог, железнодорожным станциям), по объектам инфраструктуры связи и управления (узлам радиосвязи, пунктам управления и т. д.). Массированный удар БЛА, в котором каждый ударный БЛА или ББ поражает цель прямым попаданием с вероятностью, как показывает боевой опыт, 0,7-0,9 (в отличие от стрельбы РВиА неуправляемыми снарядами) способен полностью дезорганизовать противника, лишив его, например, сначала артиллерии, потом транспорта, затем танков и бронемашин, и, фактически, редуцировав воинское формирование противника до массы рассредоточенной пехоты, не имеющей никаких средств ведения боя кро-

ме личного оружия, и никакого боекомплекта, кроме того, который личный состав войск противника несёт на себе.

3. *Ведение контрбатарейной борьбы*, за счет засечки сил и средств РВиА противника и практически мгновенного массового применения по ним ударных БЛА. В настоящее время контрбатарейная борьба крайне затруднена в силу высокой мобильности современных самоходных артиллерийских установок (САУ), имеющих у противника, и большой дальности стрельбы его 155-мм орудий. Отмечены случаи, даже когда мгновенная засечка места, с которого артиллерийское орудие ВСУ открыло огонь, и почти мгновенная передача этой информации на командные пункты (КП) артиллерии, всё равно не помогает уничтожить орудие противника – тех несколько минут, которые в идеале проходят от обнаружения орудия ВСУ, и до нанесения удара по месту, откуда оно вело огонь, оказываются недостаточными не только для отстрела нескольких выстрелов, но и для выхода САУ из-под возможного ответного артиллерийского огня. Связка из разведывательного и ударного БЛА, находящихся в режиме дежурства в воздухе, решающие задачу разведки и поражения САУ противника, позволяет с высокой степенью вероятности обнаружить и атаковать её, и, скорее всего, повредить или уничтожить. Повреждённая или лишённая хода САУ, легко может быть потом добыта другими БЛА или иными средствами.
4. *Имитация ложной радиоэлектронной обстановки*. Имеющийся в составе «бригады БЛА» батальон РЭБ может силами низколетящих БЛА имитировать отдельные средства радиосвязи, скопления живой силы, оснащенные мобильными телефонами или типовыми персональными радиостанциями, имитировать работу узлов связи штабов и средств связи бригады, провоцируя противника на открытие огня по ложным целям, и давая своим силам возможность уничтожить проявившие себя силы и средства противника. Кроме того, большое число БЛА РЭР позволяет бригаде вовремя обнаруживать пункты управления БЛА противника и уничтожать их.

В целом, вышеуказанные способы боевого применения «бригады БЛА» соответствуют наиболее актуальным задачам тактического уровня, встречающийся в реальных условиях ведения БД в СВО.

«Бригада БЛА», при вышеуказанной ОШС, имеет следующие особенности в части боевого применения.

1. Бригада своими силами может вести наступление, так и вести оборону на назначенном рубеже. При этом, ориентированность «бригады БЛА» на уничтожение противника ударами с воздуха снижает требования к численности мотострелковых подразделений бригады, так как ещё до вступления мотострелков в бой, численность и боеспособность противника будут очень существенно уменьшены.
2. Бригада может действовать и как общевойсковая, то есть решать задачи самостоятельно, и как средство усиления общевойсковых частей и соединений СВ ВС традиционного облика.

3. Бригада способна вести самостоятельные БД на изолированном участке ТВД, например, как экспедиционное формирование.
4. Наличие роты охраны в каждом ударном БЛА-батальоне позволяет предотвратить нанесение батальонам ущерба силами ДРГ противника.
5. Наличие дивизиона ПВО обеспечивает защиту от ударов с воздуха от аналогичных БЛА – воинских формирований противника.
6. Для нанесения быстрого массированного удара по выявленной групповой цели, а также для решения задач по дистанционному минированию и других таких же задач, в составе бригады имеется дивизион РСЗО.
7. Одним из спорных, на первый взгляд решений, принятых при разработке облика «бригады БЛА», является отказ в ее составе от ствольной артиллерии. Это решение можно считать обоснованным по следующей причине. Как показывает реальный боевой опыт СВО, и со стороны ВС РФ, и, особенно со стороны ВСУ, многократно зафиксированы случаи, когда ударные БЛА быстро и эффективно решали те же задачи, которые ранее традиционно решала артиллерия. Так, уничтожение материальной части артиллерии типового артиллерийского батальона НАТО из 24 орудий, потребует расхода 27-34 ударных БЛА. В то же время, уничтожение такого же батальона артиллерией – это задача, требующая расходования более тысячи осколочно-фугасных снарядов калибра 152-мм (или нескольких сотен снарядов при наличии снарядов с кассетной боевой частью), с соответствующим нарядом сил артиллерии и количеством транспорта для подвоза боеприпасов. Кроме того, такая задача требует немалого времени для её решения, в силу чего значительная часть сил противника выйдет из-под удара, даже если противник использует буксируемую, а не самоходную артиллерию.
8. Небольшое количество боевой техники и отсутствие артиллерии позволяет формировать и оснащать «бригады БЛА» быстрее, чем мотострелковые бригады традиционного облика, и в большем количестве. Это особенно важно в свете реальных возможностей отечественной промышленности по производству танков, артиллерии и других видов оружия и ВВСТ.
9. Бригада имеет значительно меньшую потребность в грузовом автотранспорте по сравнению с традиционной бригадой СВ ВС, в силу отсутствия необходимости доставки артиллерийских боеприпасов. В силу этого, значительная часть транспортных задач бригады может быть решена с помощью лёгких двухосных грузопассажирских автомобилей ГАЗ и УАЗ. Последнее, в свою очередь, снижает потребность бригады в топливе и потребное количество автотопливозаправщиков.
10. Бригада может быть переброшена по воздуху на новый участок театра военных действий (ТВД) с помощью меньшего числа самолётов, нежели мотострелковая бригада СВ ВС РФ традиционного состава.

Отметим высокую роль экономического фактора в продолжающемся противостоянии между РФ и блоком западных стран. В долгосрочной перспективе

из-за высокой разницы в промышленном потенциале это противостояние окажется заведомо проигрышным для нас, при гонке вооружений «на равных». Исходя из этого, России следует искать асимметричные стратегии противоборства на ТВД повышая эффективность в том числе за счет организационных мероприятий, позволяющих выжимать максимальную эффективность из имеющихся технологических возможностей, в частности, возможностей применения БЛА в современных БД.

2.3. «Бригада БЛА» в наступлении

«Бригада БЛА» в наступлении добивается успеха фактически за счёт высокоточного «огня», под которым необходимо понимать преимущественно удары с помощью БЛА. При этом, бригада может действовать как общевойсковая – ей можно назначать задачи аналогично мотострелковой или танковой.

В период времени предшествующий наступлению, «бригада БЛА» силами разведывательного батальона ведёт разведку сил и средств противника на всю глубину, на которой его могут поражать имеющиеся в бригаде средства, или на большую. Глубина, на которую бригада ведёт разведку, может достигать до 120 км.

Наличие в бригаде большого числа БЛА с различным составом разведывательной аппаратуры, а также моторизованной разведроты, способной действовать на земле, а также аналитической службы при штабе, способной обрабатывать большие массивы поступающей разведывательной информации, обеспечивает командованию высокий уровень освещения обстановки – в том числе информацию о фактическом местонахождении сил и средств противника вплоть до единичных артиллерийских орудий или иных единиц боевой техники.

С началом наступления «бригады БЛА», батальон РЭБ формирует ложную радиоэлектронную обстановку с целью введения противника в заблуждение относительно местоположения и действий сил бригады (совместно с другими её подразделениями), маскирует её средства связи и каналы радиоуправления (КРУ) БЛА, по возможности подавляет связь и каналы управления противника. Введение противника в заблуждение провоцирует его на открытие огня по ложным целям и демонстрацию фактического местоположения своего тяжелого вооружения. Бригада, используя ударные БЛА под управлением 1, 2 и 3-й рот в батальонах БЛА, наносит высокоточные удары по артиллерии и КП противника, по его источникам радиоизлучения (ИРИ), проявившим себя, его силам и средствам, обеспечивающим управление БЛА, вплоть до отдельных расчётов операторов БЛА.

На первом этапе наступления, таким образом бригада лишает противника артиллерии, возможности организации ПВО, нарушает его управление, снижает возможности разведки противника, а также его возможности пользоваться своими ударными БЛА.

На втором этапе те же силы переносят своё воздействие на бронетехнику, средства транспорта, миномёты, расчёты группового оружия противника.

Одновременно с этим, дивизион РСЗО бригады используется для нанесения массированных ударов по скоплениям живой силы и техники противника,

не успевшим рассредоточиться, и выполняет задачи по дистанционному минированию путей подхода резервов, в целях изоляции района БД и фактической парализацией действий противника непосредственно в полосе наступления, как по переднему краю, так и в ближнем тылу.

БЛА разведывательного батальона ведут наблюдение за установленными дистанционно минными полями, и при попытке их разминирования по инженерным подразделениям противника наносятся удары силами дивизиона РСЗО или батальонов БЛА.

На этом этапе задача ударов – максимально быстро редуцировать силы противника до дезорганизованной пехоты, которая не имеет тяжелого оружия и транспорта, лишённой связи, движущейся пешим порядком и имеющей только тот боекомплект, который возможно нести на себе.

В дальнейшем, происходит переход в наступление мотострелкового батальона и других общевойсковых подразделений бригады.

Мотострелковый батальон ведет наступление при непрерывной поддержке БЛА из состава 5-х рот в батальонах БЛА, задача которых – непосредственная поддержка наземных частей. В случае вооружения этих рот тяжёлыми квадрокоптерами, они могут наносить по выжившей пехоте и отдельным, случайно уцелевшим, единицам бронетехники удары различными средствами поражения, а то время, которое им нужно для возвращения на полевой аэродром и установку новых средств поражения, пехота противника будет находиться под огнём наземных подразделений мотострелкового батальона и бригады. Мотострелковый батальон может быть усилен танковой ротой, одной, двумя или тремя противотанковыми ротами или же подразделением огневой поддержки. Дивизион РСЗО может использоваться для нанесения ударов по силам, непосредственно угрожающим наступлению батальона. Помимо этого, батальон может использовать свои 120-мм миномёты, автоматические гранатомёты, ПТРК и пулемёты калибра 12,7-мм в наступлении.

Наличие у танковой роты своего мотострелкового взвода даёт возможность командиру мотострелкового батальона не отвлекаться на задачи защиты танков от пехоты противника. В свою очередь, танковая рота, вместе с ротой или ротами противотанковой обороны, подразделением огневой поддержки, может образовывать мобильный резерв командира бригады.

Концентрация атак ударных БЛА, а также огня прочих сил бригады, позволит наносить противнику такие потери, что к моменту сближения с ним подразделений мотострелкового батальона, оказывать ему организованное сопротивление будет просто некому. Мотострелковому батальону, таким образом останется только занимать назначенные ему рубежи и позиции, добывая или захватывая в плен немногих уцелевших военнослужащих противника.

Использование бригадой РСЗО и БЛА для изоляции района боевых действий описанным выше образом, позволит бригаде поддерживать высокий темп наступления.

2.4. «Бригада БЛА» в обороне

В обороне, как и в наступлении, «бригада БЛА» полагается на высокий уровень освещения обстановки для командиров и возможности высокоточно поражать тяжелое вооружение, боевую технику и личный состав противника, в том числе, на большом удалении от позиций бригады.

Рассмотрим оборону бригады в упрощённых «модельных» условиях – на полностью плоской танкодоступной во всех направлениях местности без естественных укрытий.

Допустим, бригада получает полосу обороны шириной 12 км по фронту. На абсолютно плоской местности для перископа, выдвинутого из окопа над уровнем поверхности на 20 см, горизонт видимости составит 1690 м. Считая, что ширина обороняемого взводом опорного пункта (ВОП) по фронту составляет 300 м, и 2 взвода находятся на крайних флангах, получаем, что 12-километровая полоса перекрывается 6 ВОП, находящимися на расстоянии визуального контакта. Таким образом, чтобы просто не допустить появления непросматриваемых с позиций ВОП участков фронта, хватит 2-х рот из состава батальона. При этом в батальоне по штату 4 таких роты. В данных «модельных» условиях цепочка ВОПов могла бы быть усилена ещё одной мотострелковой ротой, обороняющейся на наиболее опасном направлении, и минными полями, установленными как заблаговременно, так и непосредственно при появлении противника дистанционно, с помощью РСЗО.

Ещё одна, четвёртая мотострелковая рота могла бы стать резервом командира батальона. У командира бригады же кроме этих сил есть и свой подвижный резерв – танковая рота, 3 роты противотанковой обороны, подразделение огневой поддержки, которые он может применять как совместно, так и отдельно, в боевых группах разного состава. Для экстренного массированного удара имеется дивизион РСЗО.

Но главное, что любая попытка противника просто сосредоточить свои силы для наступления на позиции бригады, приводит к тому, что по его боевым порядкам начинают наноситься удары с использованием БЛА – ведется непрерывное огневое воздействие по противнику на марше, в районе его сосредоточения и при выходе его на рубежи в масштабе реального времени. Это позволяет отказаться от неподвижного и подвижного заградительного огня, требующий огромного расхода боекомплекта и очень точного расчета времени. При успешном нанесении этих ударов, силы противника, как и в ходе наступления бригады, редуцируются до немоторизованной пехоты, без связи и подвоза резервов. В дальнейшем, по ним могут как наноситься удары с помощью БЛА различного типа, включая тяжелые квадрокоптеры, и FPV-БЛА, так и вестись огонь из тяжёлого оружия бригады.

С учётом того, что удар БЛА по цели имеет высокую вероятность поражения цели с первого же удара, то применение многих десятков или сотен БЛА причинит противнику существенно большие потери, чем ведение по нему огня неуправляемыми снарядами РВиА, даже с корректировкой огня с воздуха. В результате, любая попытка противника прорвать оборону бригады за счёт концентрации численно превосходящих сил, будет сорвана заблаговременно.

Стремление противника заблаговременно поразить обороняющиеся подразделения бригады артиллерией может быть парировано способностью бригадного батальона РЭБ создать у разведки противника ложное представление о реальной обстановке, провоцированию его на открытие огня по ложным целям и позициям. Это можно сделать небольшим количеством личного состава и боевой техники бригады, которое легко можно рассредоточить и замаскировать.

Таким образом, обеспечивается устойчивость бригады в обороне.

Защиту батальонов БЛА от ДРГ противника в тылу обеспечивают входящие в состав батальонов роты охраны.

2.5. Дополнительные аспекты, требующие дальнейшей проработки

При всех вышеуказанных положительных факторах использования предложенной «бригады БЛА», имеется ряд связанных с её организацией и боевым применением аспектов, которые требуют дальнейшей детальной проработки.

1. Фактором, который может помешать «бригаде БЛА» действовать с использованием ее БЛА, является сложные метеорологические условия (СМУ), например, сильный ветер, плотный туман или снежная буря. Однако, даже в случае, когда БЛА не могут применяться, бригада не теряет боеспособность, она способна сформировать мощную батальонную группу, даже полностью лишившись ударных БЛА. Во-первых, факторы СМУ действуют и на противника, так же ограничивая возможности применяемого им вооружения. Во-вторых, у «бригады БЛА» имеется мощный мотострелковый батальон, в составе 4 рот, танковая рота, имеющая свой мотострелковый взвод, 3 противотанковых роты с БЛА и ПТРК, дивизион РСЗО, моторизованная разведывательная рота из состава разведывательного батальона, и, возможно, ещё рота огневой поддержки. Это достаточно сильная боевая группа. Кроме того, в войсках уже используются различные меры, позволяющие применять БЛА в том числе и в СМУ.
2. Силами и средствами батальона РЭБ в составе бригады, необходимо обеспечить радиоэлектронную защиту и маскировку сил и средств бригады при массированном применении БЛА по предназначению. Необходимо проработать вопросы создания ложной электромагнитной обстановки в зоне действия бригады, имитации наземных пунктов управления БЛА.
3. При оснащении и массовом боевом применении «бригады БЛА», необходимо проработать вопросы технического обеспечения таких воинских формирований. В частности, это вопросы снабжения и ремонта БЛА, вопросы боевой технической и специальной подготовки личного состава, вопросы ремонта и восстановления БЛА, традиционного ВВСТ и другой техники. Отдельным важным вопросом является проработка организации связи и управления БЛА при их массированном одновременном применении.

3. Техническое обеспечение «бригады БЛА»

3.1. Общие направления создания системы технического обеспечения «бригады БЛА»

Техническое обеспечение воинских формирований – комплекс организационных и технических мероприятий по обеспечению воинских формирований ВВСТ, оружием, ракетами, боеприпасами и военно-техническим имуществом, поддержания их в исправном состоянии и в готовности к боевому применению, восстановлению вооружения и военной техники при повреждении и возвращении их в строй; технической и специальной подготовки личного состава. Техническое обеспечение является составной частью обеспечения военных (боевых) действий [17].

При внедрении в практику СВ ВС РФ предлагаемых соединений потребуется глубокая проработка изменения существующих подходов к организации и содержанию технического обеспечения в отношении «бригад БЛА». Система технического обеспечения должна быть дополнена новыми элементами, которые будут характерны для БЛА, как основного вида вооружения этого воинского формирования. Рассмотрим эти дополнения.

Существует 3 основных подхода к определению системы технического обеспечения. При этом, подходы к определению технического обеспечения по своей сути не противоречат и в определенной степени дополняют друг друга [18].

1. Первый подход основан на взглядах на систему технического обеспечения как совокупность взаимосвязанных и функционирующих на основе общих принципов, по единому замыслу и плану органов управления техническим обеспечением – учреждений, воинских частей и подразделений технического обеспечения (органов управления; военно-учебных заведений; ремонтно-восстановительных органов; органов снабжения вооружением, техникой, ракетами и боеприпасами, военно-техническим имуществом) [18].

2. Согласно второму подходу, функциональному, система технического обеспечения представляет собой совокупность подсистем:

- а) эксплуатации ВВСТ;
- б) обеспечения ракетами и боеприпасами;
- в) восстановления ВВСТ;
- г) обеспечения военно-техническим имуществом;
- д) технической и специальной подготовки личного состава;
- е) управления техническим обеспечением.

Соответственно система технического обеспечения «бригад БЛА», в соответствии с первым и вторым подходами, должна быть дополнена:

- а) военно-учебными заведениями, учебными программами и военно-учетными специальностями (ВУС), обеспечивающими боевую, технической и специальную подготовку личного состава – офицеров, планирующих БД с учетом способов боевого применения БЛА; операторов непосредственного боевого применения БЛА; инженеров и техников, обслуживающих БЛА;

- б) органами обеспечения и снабжения «бригад БЛА», как его основным вооружением – БЛА и ББ, так и специализированной техникой – боеприпасами к БЛА, запасным имуществом и принадлежностями (ЗИП) к типовым применяемым БЛА;
- в) ремонтно-восстановительными органами, специализирующиеся на ремонте и восстановлении БЛА, в т.ч. высокотехнологичном ремонте в боевых условиях.

3. Третий подход предполагает определение структуры системы технического обеспечения по видовому признаку. Согласно данному подходу система технического обеспечения представляет собой совокупность подсистем:

- а) ракетно-технической;
- б) артиллерийско-технической;
- в) танкотехнической;
- г) автотехнической;
- д) инженерно-технической;
- е) техническое обеспечение РХБЗ;
- ж) технического обеспечения связи и автоматизированных систем управления (АСУ);
- з) технического обеспечения по службам тыла;
- и) метрологического обеспечения.

Соответственно система технического обеспечения «бригады БЛА», в соответствии с третьим подходом, должна быть изменена следующим образом:

- а) подсистемы технического обеспечения должны быть дополнены «подсистемой БЛА», включающей в себя комплекс организационных и технических мероприятий по обеспечению «бригад БЛА», а также воинских формирований в ее составе, БЛА, боеприпасами к ним, другой техникой, обеспечивающей боевое применение БЛА, поддержания их в исправном состоянии и готовности к боевому применению, восстановлению БЛА и техники при повреждении и возвращении их в строй; боевой, технической и специальной подготовки личного состава;
- б) для нового тактического соединения должна быть разработана новая подсистема технического обеспечения – подсистема связи и АСУ «бригады БЛА», обеспечивающая решение задач автоматизированного боевого применения БЛА, при этом аналоги такой подсистемы в ВС РФ в настоящее время фактически отсутствуют.

3.2. Подсистема связи и АСУ «бригады БЛА»

Анализ опыта СВО показывает, что применению БЛА с точки зрения связи и управления, свойственны следующие особенности:

- а) в рамках СВО массовое применение получили: БЛА разведки, ББ типа «Ланцет» и их аналоги, тяжелые квадрокоптеры, малые FPV-БЛА;
- б) управление этими БЛА ведется через КРУ, по которой передаются команды от оператора и возвращается телеметрическая информация (ТМИ) от БЛА. Управление, как правило, ведется непосредственно

- оператором в визуальном режиме «от первого лица» с контролем действий БЛА по обратному каналу ТМИ и видео-каналу от ОЭС БЛА;
- в) управление реализовано по принципу «один БЛА – один оператор»; возможности автономных действий БЛА не реализованы или сведены к минимуму (прямолинейному полету к заданной точке или полет по заданному маршруту); возможности групповых действий ограничены возможностями операторов к взаимодействию между собой; возможности групповых действий БЛА под управлением одного оператора – отсутствуют;
 - г) существующие линии связи, как КРУ, так и видео-каналы, в случае специализированных БЛА (типа «Ланцет», «Орлан» и др.) не стандартизированы, несовместимы между собой и являются проприетарными, разрабатываемыми каждым разработчиком индивидуально; в случае использования коммерческих БЛА, их КРУ и видео-каналы стандартизированы, как правило, на базе международных стандартов мобильной связи – 4G, LTE, Wi-Fi, WiMAX и т. д.;
 - д) подавляющее число КРУ и видео-каналов организовано по принципу «точка-точка» между БЛА и его оператором; каналы связи и управления отдельных БЛА не объединены в сеть, отсутствуют функции сетевой ретрансляции и реконфигурации каналов при их подавлении;
 - е) работа большого количества БЛА в рамках одного и того же протокола (например Wi-Fi), в одном и том же диапазоне, необходимость передачи видео в широкой полосе частот, приводит к быстрому насыщению используемого ограниченного участка спектра электромагнитных волн (ЭМВ), в результате, даже без воздействия средств РЭБ противника, связь резко ухудшается вследствие взаимных помех каналов связи друг другу;
 - ж) каналы радиосвязи КРУ/ТМИ и передачи видео-данных имеют низкую имитостойкость, развед- и помехозащищенность;
 - з) система управления БЛА как правило является уникальной для отдельного типа БЛА; унификация протоколов управления, программно-аппаратных комплексов (ПАК) управления, которые используют операторы для управления БЛА отсутствует; возможность привязки новых типов БЛА к имеющимся ПАК отсутствует;
 - и) как правило, ПАК управления БЛА и средство радиосвязи объединены в одном устройстве; зачастую отсутствует возможность выноса средства связи от ПАК управления БЛА на безопасное расстояние.

Для преодоления вышеуказанных негативных факторов и повышения эффективности подсистема связи и АСУ «бригады БЛА» может быть сформирована следующим образом.

- а) ПАК управления БЛА;
- б) ПАК освещения обстановки;
- в) ПАК мониторинга радиоэлектронной обстановки и РЭБ;
- г) ПАК организации радиосвязи с БЛА;

д) средства информационной интеграции со средствами связи и управления других воинских формирований в «БЛА бригаде»: мотострелкового батальона; дивизиона РСЗО; дивизиона ПВО; танковой роты и других подразделений.

В настоящее время подобные АСУ отсутствуют, а отдаленным аналогом подобной АСУ может служить ПАК, представленный в работе [19].

ПАК управления БЛА должен строиться на основе следующих принципов:

- а) управление всеми типами применяемых БЛА должно «прозрачно» вестись операторами с использованием ПАК, который должен обеспечивать управление как одиночными БЛА, так и группами БЛА;
- б) разнообразные типы БЛА должны «привязываться» к ПАК быстро и с минимальными трудозатратами оператора в режиме «Plug and Play» («подключил и сразу же заработало»);
- в) в ПАК для управления одиночными БЛА должны быть реализованы следующие режимы: неавтономное «управление от первого лица» (для FPV-БЛА); полуавтономные «свободный поиск», «полет по маршруту», «контроль заданной местности», «обнаружение движущихся объектов», «обнаружение теплоконтрастных объектов», «обнаружение источников радиоизлучения (ИРИ)»; полностью автономный «разведка заданного района с выдачей на ПАК вскрытых целей», «поиск цели заданного типа и его уничтожение». При управлении группой БЛА должны быть реализованы следующие режимы: движение группы за ведомым, управляемым оператором; сценарий демонстративных действий группы БЛА, сценарий массированной одновременной атаки группой БЛА одной или нескольких целей; сценарий имитации ложной радиоэлектронной обстановки; сложные многоролевые сценарии, программируемые оператором;
- г) для повышения эффективности выполнения задач как на БЛА, так и в ПАК целесообразно использовать доступные функции на основе искусственного интеллекта (ИИ): автоматическое распознавание целей; автономные сценарии поведения при потере связи и подавлении сигналов спутниковых радионавигационных систем (СРНС); целераспределение внутри группы БЛА; формирование ролей и сценариев действий группы БЛА при атаке большой или территориально-протяженной или территориально-распределенной цели;
- д) ПАК должен включать в себя несколько автоматизированных рабочих мест (АРМ) операторов БЛА из состава боевого расчета, при этом АРМ должен функционально обеспечивать работу следующих лиц боевого расчета: оператор ударного БЛА; оператор разведывательного БЛА; командир боевого расчета с функцией планирования сложных сценариев боевого применения БЛА; оператор радиоэлектронной обстановки; оператор средств связи. ПАК управления БЛА должен быть мобильным и предусматривать вынос АРМов лиц боевого расчета.

ПАК освещения обстановки должен строиться на основе следующих принципов:

- а) ПАК должен обеспечивать сбор сведений в автоматическом и автоматизированном режиме о потенциальных целях, выявленных операторами БЛА ОЭР и РРТР, а также силами моторизованной разведывательной роты – скопления живой силы противника и бронетехники; одиночные военнослужащие и бронетехника; инженерные сооружения; ИРИ; объекты инфраструктуры и тылового обеспечения;
- б) ПАК должен предусматривать: автоматическую привязку целей к сетке геопространственных координат; ввод типа целей; отождествление одной и той же цели, данные по которой получены из различных источников; автоматическую выдачу целей в ПАК управления БЛА; формирование и поддержание целеуказания по мобильным целям;
- в) ПАК должен обеспечивать выдачу сведений о целях в ПАК управления БЛА, а также прием сведений о типе и принадлежности ИРИ с ПАК мониторинга радиоэлектронной обстановки и РЭБ;
- г) ПАК должен включать в себя АРМы операторов БЛА ОЭР; АРМы операторов БЛА РРТР; АРМ оператора связи с силами моторизованной разведывательной роты. ПАК управления БЛА должен быть мобильным и предусматривать вынос АРМов лиц боевого расчета.

ПАК мониторинга радиоэлектронной обстановки и РЭБ должен строиться на основе следующих принципов:

- а) ПАК должен обеспечивать автоматический сбор данных от БЛА РРТР и с постов РРТР сведений об активных ИРИ, их типе, возможной принадлежности к своим войскам или войскам противника; о занятых полосах частот и используемых литерных частотах; о свободных участках спектра ЭМВ; формирование целеуказания по частотам и структуре сигналов активных ИРИ противника;
- б) вскрывать принадлежность ИРИ к наземным пунктам управления БЛА и управляемым БЛА; формировать частотную карту организации связи и управления БЛА противника; выдавать целеуказание на подавление каналов радиосвязи управления БЛА противника;
- в) ПАК должен обеспечивать автоматизированное управление средствами РЭБ при подавлении заданных полос и литерных частот, а также формированием помех требуемого типа: заградительных; полосовых; импульсных; имитирующих; скользящих; прицельных по частоте; прицельных по частоте и структуре сигнала и т.д.;
- г) ПАК должен обеспечивать автоматизированное управление средствами радиосвязи на БЛА при решении задачи создания заданной ложной радиоэлектронной обстановки по сценариям, формируемым операторами ПАК;
- д) ПАК должен обеспечивать автоматический обмен данными: об ИРИ, их типе и принадлежности – с ПАКом освещения обстановки; о свободных и занятых полосах частот – с ПАКом обеспечения радиосвязи с БЛА.

ПАК организации радиосвязи с БЛА должен строиться на основе следующих принципов:

- а) обмен данными между БЛА и наземными средствами радиосвязи должен быть организован по сетевому принципу с реконfigurацией маршрутов передачи данных при подавлении частот КРУ или утрате прямой радиовидимости между абонентами. Преимущественными протоколами организации воздушной сети, образованной управляемыми БЛА и БЛА-воздушными ретрансляторами, должны быть протоколы самоорганизующихся сетей, Mesh-сетей и MANET-сетей;
- б) при управлении неавтономными FPV-БЛА каналы радиосвязи между управляемыми БЛА и наземными средствами радиосвязи должны формироваться с учетом складывающейся радиоэлектронной обстановки, в свободных полосах частот, с шириной достаточной для передачи видео-потокa данных, по принципу «точка – точка» или «точка – ретранслятор – точка»;
- в) при управлении БЛА в полуавтономных или автономных режимах, каналы радиосвязи между управляемыми БЛА и наземными средствами радиосвязи должны формироваться с учетом складывающейся радиоэлектронной обстановки, в свободных полосах частот, с использованием развед- и помехозащищённых сигналов на основе сверхширокополосного сигнала (ШПС) или псевдослучайной перестройки рабочей частоты (ППРЧ). Такие каналы могут использовать по принципу «множественный доступ», преимущественно с кодовым разделением абонентов;
- г) для обеспечения энергоэффективности радиосвязи, пространственного разноса каналов связи, в т.ч. работающих на одной частоте, режекции помех от средств РЭП противника по направлению их прихода, целесообразно использовать на БЛА антенные системы на основе фазированных антенных решеток (ФАР);
- д) используемые частоты каналов радиосвязи должны адаптивно перестраиваться в зависимости от складывающейся радиоэлектронной обстановки, работы своих и чужих средств РЭБ и формируемым типом помех, активности других ИРИ в зоне действия «бригады БЛА»;
- е) сеть радиосвязи управления БЛА состоит из наземного сегмента, образованного наземными средствами радиосвязи, и воздушного сегмента, образованного БЛА-ретрансляторами. Сеть радиосвязи образует территориально-распределенную структуру ретрансляторов, покрывающую зону ведения БД «бригады БЛА», при этом данная структура должна поддерживать «роуминг» управления БЛА и «роуминг» обмена данными с ними, при боевых вылетах БЛА;
- ж) протоколы физического, канального и сетевого уровня, используемые в сети радиосвязи управления БЛА, должны быть унифицированы и стандартизованы относительно всех применяемых БЛА и наземных средств радиосвязи;

- з) для унификации аппаратно-программной основы средств радиосвязи БЛА и наземных средств радиосвязи, а также для ее оперативного обновления можно использовать технологию программно-определяемого радио SDR (Soft Defined Radio);
- и) внутри группы близко летящих БЛА для обмена данными в режиме радиомолчания могут применяться всенаправленная оптическая связь (на основе светодиодов) или направленная лазерная связь;
- к) должны быть определены и регламентированы средства и способы криптографического закрытия каналов обмена данными с БЛА с учетом требуемой пропускной способности, оперативной ценности передаваемой информации и быстродействием имеющихся сертифицированных ШАС. Необходимо исключить избыточные требования к криптографическому закрытию той информации, оперативная ценность которой будет утрачена за время боевого вылета;
- л) сеть радиосвязи управления БЛА должна предусматривать встроенные средства идентификации БЛА «свой – чужой»; должны быть обеспечены способы обеспечения имитостойкости к внедрению в сеть «чужих» БЛА;
- м) БЛА и их КРУ должны обеспечивать способы обеспечения имитостойкости к несанкционированным командам управления и попыткам перевода их в навязанные из вне и ложные режимы работы.

3.3. Боевая, техническая и специальная подготовка личного состава «бригады БЛА»

Внедрение таких тактических соединений как «бригада БЛА» в практику СВ ВС РФ потребует внесения соответствующих изменений в боевую, техническую и специальную подготовку личного состава:

- а) перечень ВУС должен быть дополнен перечнем соответствующих специальностей, обеспечивающих: планирование БД с учетом способов боевого применения БЛА; подготовку операторов непосредственного боевого применения БЛА, инженеров и техников, обслуживающих БЛА;
- б) в военно-военных заведениях необходимо разработать и начать обучение офицеров по программам высшей военной оперативно-тактической подготовки по вопросам планирования и боевого применения «бригад БЛА», с учетом опыта СВО. Кроме того, необходимо разработать и начать обучение офицеров – инженеров и техников по программам технического обслуживания, ремонта и эксплуатации как БЛА, так и АСУ «бригады БЛА»;
- в) в учебно-запасном батальоне «бригады БЛА» необходимо организовать подготовку солдат и сержантов, в отдельных случаях офицеров, по программам операторов БЛА и технического персонала их обслуживания;
- г) при переходе на военное время обеспечить обучение в учебно-запасном батальоне «бригады БЛА» мобилизованного личного состава

или резервистов, которые, после прохождения ими подготовки или переподготовки, использовались бы для восполнения потерь в бригаде.

- д) в интересах боевого слаживания «бригад БЛА» с традиционными общевойсковыми соединениями сухопутных войск обеспечить проведение учений и тренировок, с массированным применением БЛА, для наступления и обороны, с учетом реальных боевых условий, имитирующих нынешние условия СВО.

Заключение

В статье изложены предложения авторов по созданию нового воинского формирования – «бригады БЛА», предложена ее организационно-штатная структура, способы боевого применения в наступлении и обороне. Представлены предложения по техническому обеспечению «бригады БЛА», в частности, предложения по организации управления и связи при массированном использовании БЛА, а также предложения по подготовке личного состава.

Предложения авторов развивают идеи других военных экспертов по изменению способов боевого применения традиционных воинских формирований авиации и подразделений РПТР, изложенных в работах [20-27], но применительно к тактическим формированиям СВ ВС РФ.

Авторы надеются, что их идеи, основанные на реальном боевом опыте СВО, найдут отклик среди командного состава СВ ВС РФ, офицеров органов боевого управления, специалистов в области военного строительства, что на практике позволит внедрить в наши войска по-настоящему передовые и революционные воинские формирования нового типа.

Литература

1. Шайтура С. В., Байгутлина И. А., Замятин П. А. Краткий анализ использования малых БПЛА в ходе специальной военной операции на Украине // Славянский форум. 2022. № 2 (36). С. 467-498.

2. Ермолин О. В., Зубов Н. П., Фомин М. В. Применение ударной авиации воздушно-космических сил в военных конфликтах будущего // Военная мысль. 2023. № 2. С. 17-27.

3. Криничко В. А., Мурашко П. А. Роль беспилотных летательных аппаратов в современном бою // Яковлевские чтения. Сборник научных статей II Межведомственной научно-практической конференции с международным участием. Часть 2. – Новосибирск: Новосибирский военный институт имени генерала армии И.К. Яковлева войск национальной гвардии Российской Федерации, 2023. – С. 151-154.

4. Богданов Е. В., Шориков Д. А., Прохоров К. А. Общие вопросы применения коммерческих беспилотных летательных аппаратов в условиях специальной военной операции // Обеспечение прав человека в деятельности правоохранительных органов. Сборник научных трудов. Выпуск VII. – Тверь: Тверской государственный университет, 2023. – С. 48-51.

5. Егоренков С. А., Аниканов М. В. Боевое применение беспилотных летательных аппаратов при выполнении служебно-боевых задач

подразделениями войск национальной гвардии в ходе специальной военной операции // Яковлевские чтения. Сборник научных статей II Межведомственной научно-практической конференции с международным участием. Часть 2. – Новосибирск: Новосибирский военный институт имени генерала армии И.К. Яковлева войск национальной гвардии Российской Федерации, 2023. – С. 125-130.

6. Афонин И. Е., Макаренко С. И., Петров С. В., Привалов А. А. Анализ опыта боевого применения групп беспилотных летательных аппаратов для поражения зенитно-ракетных комплексов системы противовоздушной обороны в военных конфликтах в Сирии, в Ливии и в Нагорном Карабахе // Системы управления, связи и безопасности. 2020. № 4. С. 163-191. DOI: 10.24411/2410-9916-2020-10406

7. Макаренко С. И. Противодействие беспилотным летательным аппаратам. Монография. – СПб.: Научно-технологические технологии, 2020. – 204 с.

8. Тимохин А. Какие беспилотники нужны ВМФ России // Взгляд: деловая газета [Электронный ресурс], 16.06.2022. – URL: <https://vz.ru/society/2022/6/16/1163064.html> (дата доступа: 21.02.2024).

9. Тимохин А. Как беспилотники открыли новую эпоху в военном деле // Взгляд: деловая газета [Электронный ресурс], 11.08.2022. – URL: <https://vz.ru/society/2022/8/11/1172090.html> (дата доступа: 21.02.2024).

10. Тимохин А. Карабахская война показала возможную уязвимость российской армии // Взгляд: деловая газета [Электронный ресурс], 16.11.2020. – URL: <https://vz.ru/society/2020/11/16/1070664.html> (дата доступа: 21.02.2024).

11. Тимохин А. О необходимости формирования артиллерийских группировок изоляции района боевых действий // Военное обозрение [Электронный ресурс], 13.09.2023. – URL: <https://topwar.ru/225744-o-neobhodimosti-formirovaniya-artillerijskih-gruppirovok-izoljicii-rajona-voennyh-dejstvij.html> (дата доступа: 21.02.2024).

12. Тимохин А. Перспективный ударный авиакомплекс, исходя из опыта СВО // Военное обозрение [Электронный ресурс], 19.02.2023. – URL: <https://topwar.ru/211124-perspektivnyj-udarnyj-aviakompleks-ishodja-iz-opyta-svo.html> (дата доступа: 21.02.2024).

13. Тимохин А. «Беспилотноцентричная» ударная общевойсковая бригада нового облика по опыту СВО // Военное обозрение [Электронный ресурс], 08.01.2024. – URL: <https://topwar.ru/233665-bespilotnocentrichnaja-udarnaja-obschevojskovaja-brigada-novogo-oblika-po-opytu-svo.html> (дата доступа: 21.02.2024).

14. Грищенко Н. ВСУ начали с помощью дронов минировать Крынки "умными" боеприпасами // RG.RU [Электронный ресурс], 02.02.2024. – URL: <https://rg.ru/2024/02/02/vsu-nachali-s-pomoshchiu-dronov-minirovat-krynki-umnymi-boepripasami.html> (дата доступа: 21.02.2024).

15. На Украине создадут силы беспилотных систем как отдельный род войск // Известия [Электронный ресурс], 06.02.2024. – URL: <https://iz.ru/1646163/2024-02-06/na-ukraine-sozdadut-sily-bespilotnykh-sistem-kak-otdelnyi-rod-voisk> (дата доступа: 21.02.2024).

16. Способы боевого применения ракетных войск стратегического назначения // Министерство обороны Российской Федерации [Электронный ресурс], 2024. – URL: <https://dictionary.mil.ru/dictionary/Terminy-RVSN/item/141798/> (дата доступа: 21.02.2024).

17. Техническое обеспечение боевых действий // Министерство обороны Российской Федерации [Электронный ресурс], 2024. – URL: <https://dictionary.mil.ru/dictionary/Terminy-RVSN/item/141825/> (дата доступа: 21.02.2024).

18. Гаман М. И., Безлюдько А. В., Юрко С. В., Стефанович В. Р. Техническое обеспечение подразделений в бою. – Минск: Белорусский национальный технический университет, 2011. – 266 с.

19. Куклин Р. В., Злотников К. А., Екимов А. А., Туйнов А. Е., Зорин С. С., Молоткова Б. Б., Орлов Д. В., Кучук С. В. Модель автоматизированного управления артиллерией общевойскового соединения, оснащенного беспилотными летательными аппаратами // Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ RU 2018619415, 06.08.2018. Заявка № 2018616944 от 26.06.2018.

20. Миленин О. В., Сиников А. А. О роли авиации воздушно-космических сил в современной войне. беспилотные летательные аппараты как тенденция развития военной авиации // Военная мысль. 2019. № 11. С. 50-57.

21. Донсков Ю. Е., Богословский А. В., Матвеев Д. С. Способы применения беспилотных летательных аппаратов радиотехнической разведки в ходе ведения боевых действий в тактической зоне // Военная мысль. 2021. № 8. С. 64-70.

22. Ананьев А. В., Лазорак А. В., Филатов С. В., Кажанов А. П. Способ совместных действий пилотируемых авиационных групп и ударных беспилотных летательных аппаратов малого класса в морской противодесантной операции // Воздушно-космические силы. Теория и практика. 2021. № 18. С. 10-21.

23. Ананьев А. В., Иванников К. С., Кажанов А. П. Модель совместных действий расчетов беспилотных летательных аппаратов малого класса и экипажей ударной авиации при поражении морского десанта // Воздушно-космические силы. Теория и практика. 2021. № 20. С. 10-23. DOI: 10.24412/2500-4352-2021-20-10-23

24. Ананьев А. В., Рыбалко А. Г., Петренко С. П., Ильинов Е. В. Способ совместного применения беспилотных летательных аппаратов малого класса и многофункциональных бомбардировщиков при поражении средств противовоздушной обороны на маршруте полета // Воздушно-космические силы. Теория и практика. 2021. № 19. С. 10-28. DOI: 10.24412/2500-4352-2021-19-10-28

25. Михайлов Д. В., Моор А. Н., Ильинов Е. В. Совокупность взаимосвязанных моделей совместного применения оперативно-тактической авиации и беспилотных летательных аппаратов для доразведки объектов противника // Воздушно-космические силы. Теория и практика. 2021. № 19. С. 48-56. DOI: 10.24412/2500-4352-2021-19-48-56

26. Ишутин А. С. Модели и алгоритм выполнения боевой задачи по поражению диверсионно-разведывательных групп противника подразделениями армейской авиации с применением беспилотных летательных аппаратов // Воздушно-космические силы. Теория и практика. 2021. № 20. С. 24-35. DOI: 10.24412/2500-4352-2021-20-24-35

27. Кутахов В. П., Титов А. Е. Крупномасштабные авиационные системы с беспилотными летательными аппаратами - новая парадигма боевых действий // Воздушно-космические силы. Теория и практика. 2021. № 19. С. 212-221. DOI: 10.24412/2500-4352-2021-19-212-221

References

1. Shaytura S. V., Baygutlina I. A., Zamyatin P. A. Brief analysis of the use of small UAVs during a special military operation in Ukraine. *Slavic Forum*, vol. 36, no. 2, pp. 467-498 (in Russian).

2. Yermolin O. V., Zubov N. P., Fomin M. V. The use of striking aviation of aerospace forces in future military conflicts. *Military Thought*, 2023, no. 2, pp. 17-27 (in Russian).

3. Krinichko V. A., Murashko P. A. The role of unmanned aerial vehicles in modern combat. *Yakovlev readings. Collection of scientific articles of the II Interdepartmental scientific and practical conference with international participation*. Part 2. Novosibirsk, Novosibirsk Military Institute named after General of the Army I.K. Yakovlev of the National Guard of the Russian Federation, 2023. pp. 151-154 (in Russian).

4. Bogdanov E. V., Shorikov D. A., Prohorov K. A. Obshchie voprosy primeneniya kommercheskih bespilotnyh letatel'nyh apparatov v usloviyah special'noj voennoj operacii [General issues of the use of commercial unmanned aerial vehicles in a special military operation]. *Obespechenie prav cheloveka v deyatelnosti pravoohranitel'nyh organov. Sbornik nauchnyh trudov* [Ensuring human rights in the activities of law enforcement agencies. Collection of scientific papers.]. Issue VII. Tver, Tver State University, 2023. – pp. 48-51 (in Russian).

5. Egorenko S. A., Anikanov M. V. Combat use of unmanned aerial vehicles when performing service and combat tasks by units of the national guard troops during a special military operation. *Yakovlev readings. Collection of scientific articles of the II Interdepartmental scientific and practical conference with international participation*. Part 2. Novosibirsk, Novosibirsk Military Institute named after General of the Army I.K. Yakovlev of the National Guard of the Russian Federation, 2023. pp. 125-130 (in Russian).

6. Afonin I. E., Makarenko S. I., Petrov S. V., Privalov A. A. Analysis of combat experience as groups of unmanned aerial vehicles are used to defeat anti-aircraft missile means of the air defense system in Syria, Libya and Nagorno-Karabakh wars. *Systems of Control, Communication and Security*, 2020, no. 4, pp. 163-191 (in Russian). DOI: 10.24411/2410-9916-2020-10406

7. Makarenko S. I. *Counter Unmanned Aerial Vehicles*. Saint Petersburg, Naukoemkie Tehnologii Publ., 2020. 204 p. (in Russian).

8. Timohin A. Kakie bespilotniki nuzhny VMF Rossii [What kind of drones do the Russian Navy need?]. *Vzglyad: delovaya gazeta* [View: business newspaper], 16.06.2022. Available at: <https://vz.ru/society/2022/6/16/1163064.html> (in Russian) (accessed 10 February 2024).

9. Timohin A. Kak bespilotniki otkryli novuyu epohu v voennom dele [How drones ushered in a new era in the military]. *Vzglyad: delovaya gazeta* [View: business newspaper], 11.08.2022. Available at: <https://vz.ru/society/2022/8/11/1172090.html> (in Russian) (accessed 10 February 2024).

9. Timohin A. Karabahskaya vojna pokazala vozmozhnuyu uyazvimost' rossijskoj armii [The Karabakh war has shown the possible vulnerability of the Russian army]. *Vzglyad: delovaya gazeta* [View: business newspaper], 16.11.2020. Available at: <https://vz.ru/society/2020/11/16/1070664.html> (in Russian) (accessed 10 February 2024).

11. Timohin A. O neobhodimosti formirovaniya artillerijskih gruppirovok izolyacii rajona boevyh dejstvij [On the need to form artillery groups to isolate the combat area]. *Voennoe obozrenie* [Military Review], 13.09.2023. Available at: <https://topwar.ru/225744-o-neobhodimosti-formirovaniya-artillerijskih-gruppirovok-izoljacii-rajona-voennyh-dejstvij.html> (in Russian) (accessed 10 February 2024).

12. Timohin A. Perspektivnyj udarnyj aviakompleks, iskhodya iz opyta SVO [A promising strike airline, based on the experience of the special military operation]. *Voennoe obozrenie* [Military Review], 19.02.2023. Available at: <https://topwar.ru/211124-perspektivnyj-udarnyj-aviakompleks-ishodja-iz-opyta-svo.html> (in Russian) (accessed 10 February 2024).

13. Timohin A. «Bespilotnocentrichnaya» udarnaya obshchevojskovaya brigada novogo oblika po opytu SVO [An "unmanned-centric" combined arms strike brigade of a new look based on its experience]. *Voennoe obozrenie* [Military Review], 08.01.2024. Available at: <https://topwar.ru/233665-bespilotnocentrichnaja-udarnaja-obshchevojskovaja-brigada-novogo-oblika-po-opytu-svo.html> (in Russian) (accessed 10 February 2024).

14. Grishchenko N. VSU nachali s pomoshch'yu dronov minirovat' Krynki "umnymi" boepripasami [The Armed Forces of Ukraine began using drones to mine the wings with "smart" ammunition]. *RG.RU*, 02.02.2024. Available at: <https://rg.ru/2024/02/02/vsu-nachali-s-pomoshchiu-dronov-minirovat-krynki-umnymi-boepripasami.html> (in Russian) (accessed 10 February 2024).

15. Na Ukraine sozdatut sily bespilotnykh sistem kak otdel'nyj rod vojsk [Ukraine will create forces of unmanned systems as a separate branch of the armed forces]. *Izvestiya* [News], 06.02.2024. Available at: <https://iz.ru/1646163/2024-02-06/na-ukraine-sozdatut-sily-bespilotnykh-sistem-kak-otdelnyi-rod-voisk> (in Russian) (accessed 10 February 2024).

16. Sposoby boevogo primeneniya raketnykh vojsk strategicheskogo naznacheniya [Methods of combat use of strategic missile forces]. *Ministerstvo oborony Rossijskoj Federacii* [Ministry of Defense of the Russian Federation], 2024. Available at: <https://dictionary.mil.ru/dictionary/Terminy-RVSN/item/141798/> (in Russian) (accessed 10 February 2024).

17. Tekhnicheskoe obespechenie boevykh dejstvij [Technical support of military operations]. *Ministerstvo oborony Rossijskoj Federacii [Ministry of Defense of the Russian Federation]*, 2024. Available at: <https://dictionary.mil.ru/dictionary/Terminy-RVSN/item/141825/> (in Russian) (accessed 10 February 2024).

18. Gaman M. I., Bezlyudko A. V., Yurko S. V., Stefanovich V. R. *Tekhnicheskoe obespechenie podrazdelenij v boyu [Technical support of units in combat]*. Minsk, Belarusian National Technical University, 2011. 266 p. (in Russian)

19. Kuklin R. V., Zlotnikov K. A., Ekimov A. A., Tujnov A. E., Zorin S. S., Molotkova B. B., Orlov D. V., Kuchuk S. V. Model' avtomatizirovannogo upravleniya artilleriej obshchevojskovogo soedineniya, osnashchennogo bespilotnymi letatel'nymi apparatami [Model of automated artillery control of a combined-arms unit equipped with unmanned aerial vehicles]. Certificate of registration of a computer program RU 2018619415, 06.08.2018. Application no. 2018616944 at 26.06.2018.

20. Milenin O. V., Sinikov A. A. On the role of aerospace aviation in modern warfare. unmanned aerial vehicles as a development trend in military aviation. *Military Thought*, 2019, no. 11, pp. 50-57 (in Russian).

21. Donskov Yu. E, Bogoslovsky A. V., Matveyev D. S. Methods of using unmanned aerial vehicles of electronic intelligence collection during combat actions in the tactical zone. *Military Thought*, 2021, no. 8, pp. 64-70 (in Russian).

22. Anan'ev A. V., Lazarak A. V., Filatov S. V., Kazhanov A. P. A manned aviation groups and small-class attack unmanned aerial vehicles joint actions method in a marine anti-amphibious operation. *Aerospace forces. Theory and practice*, 2021, no. 18, pp. 10-21 (in Russian).

23. Anan'ev A. V., Ivannikov K. S., Kazhanov A. P. Strike aircraft crews and small-class unmanned aerial vehicles groups joint actions model in the event of a marine landing. *Aerospace forces. Theory and practice*, 2021, no. 20, pp. 10-23 (in Russian). DOI: 10.24412/2500-4352-2021-20-10-23

24. Anan'ev A. V., Rybalko A. G., Petrenko S. P., Ilinov E. V. The small-class unmanned aerial vehicles and multifunctional bombers joint usage method when hitting air defense systems on the flight route. *Aerospace forces. Theory and practice*, 2021, no. 19, pp. 10-28 (in Russian). DOI: 10.24412/2500-4352-2021-19-10-28

25. Mikhaylov D. V., Moor A. N., Ilinov E. V. A combination of interrelated models of cooperative application of the operational-tactical aviation and unmanned aerial vehicles for the pre-reconnaissance of enemy objects. *Aerospace forces. Theory and practice*, 2021, no. 19, pp. 48-56 (in Russian). DOI: 10.24412/2500-4352-2021-19-48-56

26. Ishutin A. S. Models and algorithm of the combat task implementation of defeating enemy sabotage and reconnaissance groups by army aviation units using unmanned aerial vehicles. *Aerospace forces. Theory and practice*, 2021, no. 20, pp. 24-35 (in Russian). DOI: 10.24412/2500-4352-2021-20-24-35

27. Kutakhov V. P., Titov A. E. Large-scale aviation systems with unmanned aerial vehicles - a new paradigm of combat operations. *Aerospace forces. Theory and*

practice, 2021, no. 19, pp. 212-221 (in Russian). DOI: 10.24412/2500-4352-2021-19-212-221

Статья поступила 14 февраля 2024 г.

Информация об авторах

Бирюков Пётр Аркадьевич – Директор по производству. ООО «Техно-Прист». Область научных интересов: боевое применение БПЛА; организация войск; тактика боевого применения воинских формирований. E-mail: bpm1234@yandex.ru

Тимохин Александр Анатольевич – журналист. Область научных интересов: боевое применение БПЛА; теория и практика боевого применения ВМФ, вооружение, военная техника и организационно-штатные структуры воинских формирований, развитие и боевое применение авиации. E-mail: seapowerru@yandex.ru

Макаренко Сергей Иванович – доктор технических наук, доцент. Профессор кафедры информационной безопасности. Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» имени В.И. Ульянова (Ленина). Советник генерального директора. ПАО «Интелтех». Область научных интересов: сети и системы связи; радиоэлектронная борьба; информационное противоборство. E-mail: mak-serg@yandex.ru

Адрес: Россия, 197376, Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, 5.

Brigades of ground forces equipped with unmanned aerial vehicles: justification for their creation, proposals on their structure, methods of combat use and technical support, taking into account the experience of the special military operation in Ukraine

P. A. Biryukov, A. A. Timokhin, S. I. Makarenko

Relevance. *The Special Military Operation (SMO) that Russia is conducting in Ukraine has resulted in a shift in the military tactics, the organization of military formations and the weapons used. The extensive use of unmanned aerial vehicles (UAVs), for both reconnaissance and for high-precision strikes on personnel and armored targets, is the main feature of conducting combat operations (CO) in SMO. The aim of the paper is to summarize the experience of utilizing UAVs in the tactical units of the Army, as well as to develop proposals for the creation of a new military formation – the "UAV brigade", which utilizes UAVs as its primary weapon, to develop the organizational and staffing structure for such the brigade, methods of its combat use, as well as technical support proposals, including in the field of control and communications, for the extensive use of UAVs. The results and their novelty.* *The results presented in the paper are the proposals for the creation of a new military formation – the "UAV brigade"; the organizational and staffing structure of such the brigade; methods of its combat use in offensive and defense; proposals for its technical support; proposals for the organization of control and communications, ensuring the massive utilizing of UAVs. Practical significance.* *The proposals presented in the paper about the creation of the "UAV brigade" are intended for commanders of the Army, specialists in military administration and troop organization, in the field of new means and methods of CO. Proposals for the organization of control and communication, which ensure the massive utilizing of UAVs, are intended for technical specialists.*

Keywords: brigade, unmanned aerial vehicle, special military operation, method of combat use, brigade in defense, brigade in attack, technical support, communications, control.

Information about Authors

Pyotr Arkadyevich Biryukov – Director of Production. “Techno-Prist” LLC. Research interests: combat use of UAVs; organization of troops; tactics of combat use of military formations. E-mail: bpm1234@yandex.ru

Alexander Anatolyevich Timokhin – a journalist. The field of scientific interests: combat use of UAVs; theory and practice of combat use of the Navy, armament, military equipment and organizational and staff structures of military formations, development and combat use of aviation. E-mail: seapowerru@yandex.ru

Sergey Ivanovich Makarenko – Dr. habil. of Engineering Sciences, Docent. Professor of Information Security Department. Saint Petersburg Electrotechnical University 'LETI'. Advisor to the CEO. JSC "Inteltech". Field of research: stability of network against the purposeful destabilizing factors; electronic warfare; information struggle. E-mail: mak-serg@yandex.ru

Address: Russia, 197376, Saint Petersburg, Professor Popov Street, 5.