

<https://doi.org/10.33266/2070-1004-2024-3-12-16>
УДК 623.746:356.33

Обзорная статья
© ФМБЦ им.А.И.Бурназяна

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ В ИНТЕРЕСАХ ВОЕННОЙ МЕДИЦИНЫ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ

А.С.Анисимов¹, А.Н.Безбородов¹, Е.А.Солдатов¹

¹ ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова» Минобороны России, Санкт-Петербург, Россия

Резюме. Цель исследования – на основе опубликованных данных проанализировать имеющийся опыт и определить перспективы использования беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) в интересах военной медицины.

Материалы и методы исследования. Материалы исследования – научные статьи, материалы конференций и другие ресурсы сети Интернет. Методы исследования – аналитический, логический, описательно-сравнительный методы и метод аналогий.

Результаты исследования и их анализ. Анализ результатов исследования показал, что потенциал использования БПЛА для оказания медицинской помощи в опасных или отдаленных районах – огромен.

В то же время использование БПЛА в интересах военной медицины на поле боя сопряжено с рядом серьезных проблем, решение которых станет важным шагом вперед в организации и проведении мероприятий по медицинскому обеспечению войск (сил) в мирное и военное время.

Ключевые слова: беспилотные летательные аппараты, военная медицина, доставка медицинских грузов, медицинская разведка, розыск раненых

Конфликт интересов. Авторы статьи подтверждают отсутствие конфликта интересов

Для цитирования: Анисимов А.С., Безбородов А.Н., Солдатов Е.А. Использование беспилотных летательных аппаратов в интересах военной медицины: современное состояние и перспективы // Медицина катастроф. 2024. №3. С. 12-16. <https://doi.org/10.33266/2070-1004-2024-3-12-16>

<https://doi.org/10.33266/2070-1004-2024-3-12-16>
UDC 623.746:356.33

Review article
© Burnasyan FMBC FMBA

USE OF UNMANNED AIRCRAFT VEHICLES IN THE INTERESTS OF MILITARY MEDICINE: CURRENT STATE AND PROSPECTS

A.S.Anisimov¹, A.N.Bezborodov¹, E.A.Soldatov¹

¹ S.M.Kirov Military Medical Academy of the Ministry of Defense of Russia, St. Petersburg, Russian Federation

Summary. The aim of the study is to analyze existing experience and determine the prospects for using unmanned aerial vehicles (UAVs) in the interests of military medicine based on published data.

Materials and research methods. The research materials were scientific articles, conference materials and other internet resources. Research methods: analytical, logical, descriptive-comparative, analogies.

The results of the study and their analysis. As a result of the analysis, it was confirmed that the potential of these UAVs to provide medical care in dangerous and remote areas is huge, but the implementation of such a system is far from unambiguous due to unresolved problematic issues such as ensuring security, increasing survivability, and compliance with safety requirements when using UAVs. In addition, the legal regulation of ethical issues of drone use cannot be ignored. And the most important thing is the economic justification, that is the matching of the costs of developing the necessary products to the increase in efficiency during their use.

Keywords: delivery of the medical supplies, drone, medical intelligence, military medicine, search of the wounded, unmanned aerial vehicles

For citation: Anisimov A.S., Bezborodov A.N., Soldatov E.A. Use of Unmanned Aircraft Vehicles in the Interests of Military Medicine: Current State and Prospects. *Meditsina Katastrof* = Disaster Medicine. 2024;3:12-16 (In Russ.). <https://doi.org/10.33266/2070-1004-2024-3-12-16>

Контактная информация:

Анисимов Александр Сергеевич – старший преподаватель кафедры организации и тактики медицинской службы ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» Минобороны России
Адрес: Россия: 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6 лит. Ж
Тел.: +7 (812) 292-34-47
E-mail: vmeda_50@mil.ru

Contact information:

Aleksandr S. Anisimov – Senior Lecturer of the Department of Organization and Tactics of the Medical Department of S.M.Kirov Military Medical Academy of the Ministry of Defense of Russia
Address: 6, Akademika Lebedeva str., St. Petersburg, 194044, Russia
Phone: +7 (812) 292-34-47
E-mail: vmeda_50@mil.ru

Введение

В связи с особенностями современных военных конфликтов меняются формы и способы применения войск (сил), в том числе сил и средств медицинского обеспечения боевых действий. Чтобы соответствовать новым требованиям, необходимо изыскивать и развивать новые способы повышения эффективности проведения лечебно-эвакуационных и других мероприятий медицинского обеспечения. С этой целью необходимо принимать во внимание опыт и перспективность применения беспилотных летательных аппаратов (далее – БПЛА, дроны, беспилотники) в интересах медицинской службы в ходе боевых действий войск (сил).

Цель исследования – на основе опубликованных данных проанализировать имеющийся опыт и перспективы использования беспилотных летательных аппаратов в интересах военной медицины.

Материалы и методы исследования. Материалы исследования – научные статьи, материалы конференций и другие ресурсы сети Интернет. Методы исследования – аналитический, логический, описательно-сравнительный методы и метод аналогий.

Результаты исследования и их анализ. Современный этап развития мировой авиации характеризуется созданием комплексов с беспилотными летательными аппаратами различного функционального назначения, а также непрерывным расширением номенклатуры беспилотников [1].

Опыт проведения Специальной военной операции (СВО) подтвердил эффективность применения БПЛА несмотря на их высокую уязвимость от средств противовоздушной обороны (ПВО). Беспилотные летательные аппараты активно используются армиями разных стран мира с целью: ведения разведки и наблюдения; распознавания, целенаведения и нанесения ударов; оценки урона, нанесенного противником; детекции и мониторинга реагентов и материалов; увеличения пропускной способности каналов связи, а также с целью осуществления логистики в рамках тылового обеспечения. Увеличению возможностей дронов способствует быстрое совершенствование навесного оборудования, используемого беспилотниками, что привлекает к ним медицинских работников – как военных, так и гражданских. Следовательно, является актуальным вопрос о возможности применения БПЛА в интересах медицинской службы Вооруженных Сил Российской Федерации (ВС РФ), в том числе в условиях ведения боевых действий [2].

Основными достоинствами БПЛА являются: их относительно низкая стоимость; большая безопасность при эксплуатации; экономия на подготовке пилота и расходе горючего; возможность дистанционного управления аппаратом; отсутствие необходимости в аэродромах с бетонным покрытием и др.

В настоящее время появились достаточно совершенные технологии – новые композитные материалы, нанотехнологии, энергетические и информационные технологии, средства приема и передачи информации и другие технологии, значительно увеличивающие возможности БПЛА [2, 3].

Стремительный прогресс в разработке и производстве БПЛА военного назначения в XXI в. стимулировал разработку и интенсивное развитие беспилотников многоцелевого применения, что создало предпосылки для их применения в интересах медицины, в том числе военной [2].

В настоящее время можно выделить следующие направления использования БПЛА в интересах гражданской и военной медицины:

- розыск раненых (пораженных) на поле боя или в зоне чрезвычайной ситуации (ЧС);
- передача координат раненого /очага санитарных потерь;
- доставка различных грузов раненым и участникам медицинских формирований, находящимся в труднодоступных местах;
- разведка мест предполагаемого развертывания сил и средств медицинской службы, а также путей медицинской эвакуации;
- определение границы зоны ЧС / очага массовых санитарных потерь;
- мониторинг обстановки;
- ретрансляция – в интересах медицинских работников – аудио-, видеосигналов в зонах невидимости;
- эвакуация раненых (пораженных) с поля боя, из зоны ЧС или сопровождение эвакуации раненого наземным транспортом;
- охрана этапов медицинской эвакуации;
- дезинфекция площадных объектов.

Современное состояние разработок и перспективы использования дронов по некоторым из вышеперечисленных направлений

Что касается розыска раненых и пораженных, то реализация системы мониторинга мобильных объектов позволила вести наблюдение за состоянием контролируемых объектов и определять местоположение военнослужащих при использовании ими датчиков, подающих при ранении определенный сигнал. Данные системы могут быть продублированы спутником [4].

При определении направления и скорости движения объекта возможен прием сообщений от него, в том числе с кодом «Тревога», означающим ранение /получение травмы военнослужащим или выход техники из строя. При этом количество объектов, подключаемых к системе – не ограничено. Кроме того, имеется возможность отслеживать перемещения наблюдаемого объекта на электронной карте местности в режиме реального времени и мгновенно получать сигнал тревоги с координатами на карте местоположения объекта.

В последнее время всё чаще появляются сообщения о преимуществах использования нескольких недорогих беспилотников для выполнения одной задачи – т.н. роевого взаимодействия. Это позволяет расширить площадь обследуемой территории за счет обмена информацией между участниками группы и сократить время обследования. В случае потери связи между агентами или выхода некоторых из них из строя функционирующие БПЛА продолжают работу в автономном режиме, делая возможным дальнейшее выполнение задачи [2].

Основные особенности агентов роевого взаимодействия:

- коллегиальность – коллективная целенаправленность для решения определенной задачи;
- автономность – самостоятельное решение поставленной задачи;
- активность – достижение конкретных целей путем выполнения активных действий;
- информационная и двигательная мобильность – активное перемещение и целенаправленный поиск информации, объектов и других данных, необходимых для выполнения задачи;

- адаптивность – автоматическое приспособление к изменениям внешних факторов [5].

Быстрое – до 30 ед./мин – разворачивание роя автономных дронов возможно с помощью многоствольной трубной пусковой установки – пневматической пушки. Групповая система состоит из недорогих аппаратов, например, квадро- или оптокоптеров. Запуск может быть произведен с кораблей, самолетов, тактических машин за счет слабой отдачи. Кроме того, потенциально возможна работа в движении [2].

В настоящее время самым востребованным направлением является доставка медицинских грузов с помощью БПЛА, что экономически целесообразно в удаленных регионах, особенно в сезон дождей. Такие БПЛА находятся под управлением оператора, используя для навигации GPS и микроэлектронные гироскопы. Дроны могут сбрасывать свой груз в определенную точку и возвращаться назад по заданному маршруту, но могут также приземляться автоматически или под удаленным контролем оператора [6].

Одна из перспектив использования БПЛА – их использование для ретрансляции аудио- и видеосигналов в зону невидимости в интересах медицинских работников. Многие проекты роботизированных мобильных комплексов для телемедицины и телехирургии предусматривают наличие в данном комплексе БПЛА-ретранслятора. Дроны также можно встраивать в схему охраны и обороны этапа медицинской эвакуации.

Такая задача, как мониторинг обстановки, тоже может быть решена с использованием беспилотников. Так, с приходом коронавируса, Китай первым применил современные технологические разработки. Там впервые стали использовать дроны для идентификации гражданских лиц, которые находились в общественных местах и не соблюдали социальную дистанцию, или, нарушая введенные ограничения, не использовали первичные средства. Кроме того, беспилотные летательные аппараты, оснащенные оборудованием для контроля температуры (тепловизоры), использовались для дистанционного измерения температуры тела человека как в общественных местах, так и в домашних условиях [7].

Наконец, БПЛА могут использоваться для площадной дезинфекции. Непростой период пандемии COVID-19, а также зарубежный опыт побудили медицинскую службу ВС РФ искать новые способы борьбы с высококонтагиозными инфекциями, быстро распространяющимися среди личного состава войск через часто используемые поверхности – как внутри, так и снаружи помещений. Таким образом, появляется необходимость часто и быстро дезинфицировать большие по площади объекты военных городков, например, приказарменную территорию с находящимися на ней объектами (техника, дороги и тротуары, плацы, скамейки и т.п.), на что требуется значительный ресурс личного состава и времени [8].

Это способствует предотвращению дальнейшего распространения вируса и позволяет уменьшить число лиц, задействованных для дезинфекции площадных объектов, и тем самым снизить риск заражения медицинского персонала [8].

Эксперты отмечают, что дроны могут использоваться для оказания помощи как в мирное, так и в военное время, что позволит реально повысить шансы на спасение людей. Уже проводятся испытания и предпринимаются активные попытки задействования дронов в таких областях, как розыск и эвакуация раненных в боевых действиях и пострадавших в различных ЧС, а также для

доставки лекарств и медоборудования в труднодоступные и опасные точки. В обозримом будущем Минобороны России планирует усилить армейские медицинские подразделения дронами, которые могут быть включены в состав отдельных медицинских отрядов специального назначения (МОСН) и других отдельных медицинских подразделений [9].

Следует отметить, что для эксплуатации БПЛА в условиях боевых действий необходимо повышать их живучесть и защиту от средств воздействия противника [10].

Еще одно требование к системе управления БПЛА – возможность в экстренных случаях развернуть беспилотник в полете, например, тогда, когда район доставки занят противником или ведется атака на дрон [10].

Беспилотные летательные аппараты довольно часто применяются в ЧС. Их можно использовать не только для помощи при тушении пожаров или для установки датчиков, но и в целях спасения человеческих жизней. Кроме того, они помогут оценить масштаб бедствия, определить нужный район и найти в нем людей, нуждающихся в помощи. При необходимости с помощью дронов можно будет доставить нужные медикаменты и перевязочные материалы. Достаточно представить ситуации, о которых в последнее время сообщают СМИ: группу рыбаков унесло на льдине в открытое море или группа людей отрезана от внешнего мира природными катаклизмами. В таких случаях очень важна функциональность дронов [11].

Примеры использования БПЛА

Беспилотники применяются для доставки: образцов крови или тканей для анализа; органов для трансплантации; запаса крови для экстренного переливания; антидота к месту, где находится пострадавший, укушенный ядовитой змеей; для экстренной доставки дефибрилляторов [11].

Так, в 2023 г. на Сахалине промышленные дроны начали доставлять лекарства. Медицинские специалисты Федерального центра медицины катастроф (ФЦМК) ФГБУ «Национальный медико-хирургический центр им. Н.И.Пирогова» Минздрава России (далее – ФГБУ НМХЦ им. Н.И.Пирогова Минздрава России) начали использовать дроны «Аист» для доставки медикаментов. Разработчиком этих беспилотников является отечественная компания «Дрон солюшнс» [7].

22 апреля 2020 г. Главное управление МЧС России по Республике Удмуртия сообщило о начале использования дронов с громкоговорителями для оповещения жителей о необходимости соблюдать самоизоляцию [7].

В октябре 2023 г. на аэродроме «Волосово» в Московской области были проведены комплексные испытания беспилотников в рамках работы учреждений и формирований Всероссийской службы медицины катастроф (ВСМК). При помощи отечественных БПЛА обеспечивалась доставка медицинских грузов, мониторинг обстановки, в том числе с использованием тепловизоров, для оценки числа пострадавших, а также связь с медицинскими бригадами в зоне условной ЧС [7].

По словам заместителя директора ФЦМК ФГБУ НМХЦ им. Н.И.Пирогова Минздрава России, в сфере здравоохранения, в том числе в Службе медицины катастроф (СМК) Минздрава России, активно прорабатываются вопросы использования беспилотной авиации, которая призвана решать ряд важнейших задач в различных ситуациях. В первую очередь, это инструмент, который позволит наладить логистику в сложных географических и погодных условиях, сократить некоторые риски при работе в зоне чрезвычайных ситуаций. В октябре 2023 г. глава Минздрава России сообщил,

что министерство собирается провести испытания по использованию беспилотных летательных аппаратов в медицине [7].

Сотрудники Военного учебно-научного центра (ВУНЦ) ВВС «Военно-воздушная академия им. проф. Жуковского и Гагарина» разработали беспилотный медицинский комплекс, состоящий из беспилотного летательного аппарата мультироторного типа и медицинского контейнера. Разработка – это винтовой дрон, который будет транспортировать в медицинском контейнере пробирики с биоматериалами [12].

В конструкторском бюро «Валькирия», специализирующемся на разработке и производстве разведывательно-ударных беспилотников, сообщили, что в скором времени российская армия получит на вооружение многофункциональный беспилотник для транспортировки раненых военнослужащих. Если точнее, в его стенах ведется работа по созданию БПЛА для эвакуации раненых с поля боя. Данный аппарат представляет собой многофункциональный и недорогой в сборке беспилотник. Помимо транспортировки раненых, в случае необходимости, аппарат сможет доставлять на линию фронта продукты, боеприпасы и иное снаряжение. Дрон способен развить скорость до 140 км/ч, что позволит эвакуировать раненых для оказания им первичной врачебной медико-санитарной помощи в максимально сжатые сроки. Следует помнить – оказание медицинской помощи в течение первого часа после ранения спасает жизни большинства раненых [13].

В 2023 г. команда разработчиков из Новосибирска представила собственную разработку, которая поможет находить раненых с помощью маячков. По задумке разработчиков, каждый военнослужащий получит миниатюрный маячок весом несколько граммов, который сможет принимать входящий сигнал от поисковиков и коротко на него отвечать. Подобные системы на основе GPS используются спасателями в горах при поиске заблудившихся или попавших в беду туристов. Разница в том, что в условиях боевых действий маячок будет отвечать на запрос по радиоканалу, который скрыт от наблюдения противника [7].

Следует отметить широкое использование дронов в зарубежных странах. Так, например, Африка представляет собой огромный рынок для компаний – производителей беспилотных летательных аппаратов. Африканский континент является мировым лидером в использовании беспилотников в медицинских целях и продолжает двигаться вперед в этом направлении по двум причинам. Первая – Африка рассматривается в качестве своеобразного полигона для применения дронов различного назначения в реальных условиях; вторая – в Африке имеется объективная потребность в использовании дронов ввиду ее огромной территории, сложного ландшафта и практически полного отсутствия качественной инфраструктуры, позволяющей использовать иные, более традиционные, средства транспортировки [14].

Так, например, в Руанде и Гане беспилотники применяются с апреля 2019 г. В настоящее время сеть в Гане считается самой крупной в мире. Как в Руанде, так и в Гане служба дронов была спроектирована, создана и в настоящее время контролируется американской компанией Zipline в партнерстве с местной Службой здравоохранения [14].

Кроме США, основные мировые компании, занимающиеся доставкой с использованием дронов, находятся в следующих странах:

23.11.2020 – в Нидерландах логистические дроны PH-6LG будут использоваться для транспортировки медикаментов. Как ожидается, аппараты возьмут на борт контейнеры с кровью, медикаменты и лабораторные образцы.

21.12.2022 – Австралийская компания Swoor Aero наращивает воздушные логистические сети, связывающие медицинские учреждения на шести континентах.

29.05.2023 – Швейцарская RigiTech, специализирующаяся на доставке медицинских грузов беспилотниками, анонсировала стратегическое партнерство с американским медицинским логистическим оператором Spright [7].

Армия США провела испытания беспилотников для доставки медицинских препаратов военнослужащим, получившим опасные ранения в ходе боевых действий. В 2015 г. исследователи Университета Джона Хопкинса впервые продемонстрировали возможность доставки крови с помощью беспилотника [15].

7 августа 2023 г. Управление программ исследований и разработок Министерства обороны Израиля сообщило о создании первого в мире беспилотного летательного аппарата, способного безопасно и быстро эвакуировать раненых с поля боя [7].

В Китае создан беспилотник, который доставляет и вводит лекарства – предложенное китайскими исследователями решение предусматривает использование дрона для доставки и автоматического наложения трансдермального пластыря с микроиглами [7].

Заключение

Таким образом, потенциал использования беспилотных летательных аппаратов для оказания медицинской помощи пациентам в опасных или отдаленных районах – огромен. Однако его реализация представляет известные трудности.

Первая серьезная задача – разработка соответствующей технологии. Необходимо спроектировать и построить беспилотник, способный перемещаться над полем боя и нести необходимое медицинское оборудование. Конструкция дрона должна быть достаточно прочной, чтобы его можно было использовать в зонах боевых действий, защитить медикаменты и медицинские материалы, которые он несет.

Вторая проблема заключается в том, чтобы убедиться, что беспилотник может работать, не подвергая опасности военнослужащих и гражданское население.

При применении дрона могут использоваться: для определения его положения – GPS-отслеживание; для обнаружения любых потенциальных препятствий на его пути – бортовые датчики.

Третья задача – обеспечить этичное использование дрона, т.е. беспилотник не должен использоваться против гражданского населения и в качестве оружия [16].

Наконец, мы должны убедиться, что внедрение беспилотных технологий существенно повышает эффективность решения медицинских задач по сравнению с уже существующими способами их решения. Результаты применения беспилотников должны убедительно доказать необходимость и целесообразность затрат на их разработку и, самое главное, заметно увеличить число спасенных человеческих жизней.

Таким образом, в целом использование БПЛА в интересах военной медицины на поле боя сопряжено с рядом серьезных проблем. Если эти проблемы будут решены, это может стать важным шагом вперед в организации и проведении мероприятий по медицинскому обеспечению войск (сил) в мирное и военное время.

1. Ананьев А.В., Булгаков М.А., Волобуев М.Ф., Вышлов О.С., Долгов А.А., Кравцов Е.В., Ледовских Д.Н., Рыжков А.С., Семка В.В., Филимонов А.М., Щуров С.В., Щербаков А.А. Эксплуатация и применение беспилотных летательных аппаратов (FPV-дронов): Учебное пособие. Воронеж: ВУНЦ ВВС «ВВА», 2023. 235 с.
2. Беспальчук Д.Ю. БПЛА военно-медицинского назначения с применением роевого взаимодействия. [Электронный ресурс]: <https://sci-article.ru/stat.php?i=1468930326> (дата обращения 21.01.2024).
3. Солдатов Е.А. и др. Перспективы использования беспилотных летательных аппаратов в интересах медицинской службы в ходе ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций // Мед. биол. и соц. психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2010. №2. С.50–54.
4. Белевитин А.Б., Шелепов А.М., Солдатов Е.А. Информационные технологии на службе военной медицины // Воен.-мед. журн. 2009. №5. С.4–12.
5. Скобелев П.О. Открытые мультиагентные системы для оперативной обработки информации в процессах принятия решений // Автотометрия. 2002. №6. С.45–61.
6. Бойко А. Медицина и беспилотники. [Электронный ресурс]: <https://robotrends.ru/robopedia/medicina-i-bespilotniki> (дата обращения 21.01.2024).
7. Беспилотники и дроны в медицине // Zdrav.expert. Медтех-портал. [Электронный ресурс]: https://zdrav.expert/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%8C%D1%8F%91%D0%B5%D1%81%D0%BF%D0%B8%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B8%D0%B8_%D0%B4%D1%80%D0%BE%D0%BD%D1%8B_%D0%B2_%D0%DC%D0%B5%D0%B4%D0%D8%D1%86%D0%B8%D0%BD%D0%B5 (дата обращения 21.01.2024).
8. Горьков А.С., Журавлёв В.К., Горюнов М.А. Способ использования беспилотных летательных аппаратов для проведения дезинфекции // Современные научные исследования и инновации. 2022. №4. [Электронный ресурс]: <https://web.snauka.ru/issues/2022/04/98100> (дата обращения: 21.01.2024).
9. Рамм А., Степовой Б. До последнего дрона: зачем отряды военных медиков усиливают беспилотниками // Известия Армия. [Электронный ресурс]: <https://iz.ru/1240239/aleksei-ramm-bogdan-stepovoi/do-poslednego-drone-zachem-otriady-voennykh-medikov-usilivaiut-bespilotnikami> (дата обращения 21.01.2024).
10. Сергеев В.В., Булатов О.Г., Жернаков А.Б. Развитие беспилотной авиации в интересах материально-технического обеспечения Вооруженных Сил Российской Федерации // Сборник докладов и статей по материалам II научно-практической конференции «Перспективы развития и применения комплексов с беспилотными летательными аппаратами». Коломна: 924 ГЦ БпА МО РФ, 2017. С. 302–310.
11. Дроны в медицине и спасении людей // Дронотомания. Онлайн журнал о дронах. [Электронный ресурс]: <https://dronomania.ru/professionalnye/droney-v-medicine-i-spaseniilyudej.html> (дата обращения 21.01.2024).
12. В Военном учебно-научном центре ВВС России изобрели медицинский беспилотник. [Электронный ресурс]: <https://nauka.tass.ru/nauka/8956935> (дата обращения 21.01.2024).
13. Филн И. В России разрабатывают беспилотный экраноплан для перевозки раненых с поля боя // Дискуссионная платформа «Вопросы президенту». [Электронный ресурс]: https://xn----cibhdbkh6bcackcdmzr7k.xn--p1ai/content/v_rossii_razrabatyvayut_bespilotnij_ekra_noplan_dlya_perevozki_ranenih_s_polya_boya-1102/ (дата обращения 21.01.2024).
14. Оружие жизни или медицинские дроны в Африке. [Электронный ресурс]: <https://habr.com/ru/companies/timeweb/articles/570482/> (дата обращения 21.01.2024).
15. Армия США испытывает БПЛА для доставки крови и медикаментов в зону боевых действий // Journal Dailymail. [Электронный ресурс]: <https://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-11453187/US-Army-tests-DRONES-deliver-blood-medical-supplies-dangerous-battlefield-situations.html> (дата обращения 21.01.2024).
16. Marcin Frąckiewicz. Изучение этических соображений использования военных дронов для медицинской эвакуации и поддержки на поле боя. [Электронный ресурс]: <https://ts2.pl/ru/%D0%B8%D1%81%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%B7%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5-%D0%B2%D0%BE%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D1%85-%D0%B4%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%B2-%D0%B4%D0%BB%D1%8F-%D0%BC%D0%B5%D0%B4/#gsc.tab=0> (дата обращения 21.01.2024).
1. Ananyev A.V., Bulgakov M.A., Volobuev M.F., Vyshlov O.S., Dolgov A.A., Kravtsov E.V., Ledovskikh D.N., Ryzhkov A.S., Semka V.V., Filimonov A.M., Shchurov S.V., Shcherbakov A.A. *Eksploatatsiya i Primeneniye Bepilotnykh Letatel'nykh Apparatov* = Operation and Use of Unmanned Aerial Vehicles (FPV-Drones). Tutorial. Voronezh Publ., 2023. 235 p. (In Russ.).
2. Bepalchuk D.Yu. Military Medical Drones Using Swarm Interaction. URL: <https://sci-article.ru/stat.php?i=1468930326> (accessed date: 21.01.2024) (In Russ.).
3. Soldatov E.A., et al. Prospects for the Use of Unmanned Aerial Vehicles in the Interests of the Medical Service during the Liquidation of the Consequences of Emergency Situations. *Mediko-Biologicheskie i Social'no-Psikhologicheskiye Problemy Bezopasnosti v Chrezvychaynykh Situatitsiyakh* = Medico-Biological and Social-Psychological Problems of Safety in Emergencies. 2010;2:50–54 (In Russ.).
4. Belevitin A.B., Shelepov A.M., Soldatov E.A. Information Technology in the Service of Military Medicine. *Voenna-Meditsinskiy Zhurnal* = Military Medical Journal. 2009;5:4–12 (In Russ.).
5. Skobelev P.O. Open Multi-Agent Systems for Rapid Information Processing in Decision-Making Processes. *Avtometriya* = Autometry. 2002;6:45–61 (In Russ.).
6. Boyko A. Medicine and Drones. URL: <https://robotrends.ru/robopedia/medicina-i-bespilotniki> (accessed date: 21.01.2024) (In Russ.).
7. Unmanned Aerial Vehicles and Drones in Medicine. Zdrav. Expert. Medtech Portal. URL: https://zdrav.expert/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%8C%D1%8F%91%D0%B5%D1%81%D0%BF%D0%B8%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B8_%D0%B4%D1%80%D0%BE%D0%BD%D1%8B_%D0%B2_%D0%DC%D0%B5%D0%B4%D0%D8%D1%86%D0%B8%D0%BD%D0%B5 (accessed date: 21.01.2024) (In Russ.).
8. Gorkov A.S., Zhuravlev V.K., Goryunov M.A. A Method of Using Unmanned Aerial Vehicles for Disinfection. *Sovremennyye Nauchnyye Issledovaniya i Innovatsii* = Modern Scientific Research and Innovation. 2022;4:98–100. URL: <https://web.snauka.ru/issues/2022/04/98100> (accessed date: 21.01.2024) (In Russ.).
9. Ramm A., Stepovoy B. Until the Last Drone: Why Military Medical Units are Reinforced with Drones. *Izvestia Army*. URL: <https://iz.ru/1240239/aleksei-ramm-bogdan-stepovoi/do-poslednego-drone-zachem-otriady-voennykh-medikov-usilivaiut-bespilotnikami> (accessed date: 21.01.2024) (In Russ.).
10. Sergeyev V.V., Bulatov O.G., Zhernakov A.B. Development of Unmanned Aircraft in the Interests of Logistical Support of the Armed Forces of the Russian Federation. «*Perspektivy Razvitiya i Primeneniya Kompleksov s Bepilotnymi Letatel'nyimi Apparatami*» = “Prospects for the Development and Application of Complexes with Unmanned Aerial Vehicles.” Collection of Reports and Articles Based on the Materials of the II Scientific and Practical Conference. Kolomna Publ., 2017. P.302–310 (In Russ.).
11. Drones in Medicine and Saving People. Dronomania. Online Journal about Drones. URL: <https://dronomania.ru/professionalnye/droney-v-medicine-i-spaseniilyudej.html> (accessed date: 21.01.2024) (In Russ.).
12. A Medical Drone was Invented at the Military Training and Research Center of the Russian Air Force. URL: <https://nauka.tass.ru/nauka/8956935> (accessed date: 21.01.2024) (In Russ.).
13. Philn I. In Russia, an Unmanned Ekranoplan is Being Developed to Transport the Wounded from the Battlefield. Discussion platform “Questions to the President”. URL: https://xn----cibhdbkh6bcackcdmzr7k.xn--p1ai/content/v_rossii_razrabatyvayut_bespilotnij_ekra_noplan_dlya_perevozki_ranenih_s_polya_boya-1102/ (accessed date: 21.01.2024) (In Russ.).
14. Weapons of Life or Medical Drones in Africa. URL: <https://habr.com/ru/companies/timeweb/articles/570482/> (accessed date: 21.01.2024) (In Russ.).
15. The US Army is Testing UAVs to Deliver Blood and Medicine to Combat Zones. Journal Dailymail. URL: <https://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-11453187/US-Army-tests-DRONES-deliver-blood-medical-supplies-dangerous-battlefield-situations.html> (accessed date: 21.01.2024) (In Russ.).
16. Marcin Frąckiewicz. Exploring the Ethical Considerations of Using Military Drones for Medical Evacuation and Battlefield Support. URL: <https://ts2.pl/ru/%D0%B8%D1%81%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%B7%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5-%D0%B2%D0%BE%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D1%85-%D0%B4%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%B2-%D0%B4%D0%BB%D1%8F-%D0%BC%D0%B5%D0%B4/#gsc.tab=0> (accessed date: 21.01.2024) (In Russ.).

Материал поступил в редакцию 27.04.24; статья принята после рецензирования 27.05.24; статья принята к публикации 19.09.24
 The material was received 27.04.24; the article after peer review procedure 27.05.24; the Editorial Board accepted the article for publication 19.09.24