ВОЕННО-ПРОМЫШЛЕННЫЙ КОМПЛЕКС THE MILITARY-INDUSTRIAL COMPLEX

Оригинальная статья / Original article

Новые тенденции в закупках и применении беспилотных летательных аппаратов

© М.Г. ЕВТОДЬЕВА

Евтодьева Марианна Георгиевна, Национальный исследовательский институт мировой экономики и международных отношений имени Е.М. Примакова (Москва, Россия), mariannaevt@imemo.ru. ORCID: 0000-002-3477-4763

Исходя из представленной классификации беспилотных летательных аппаратов (БПЛА), рассмотрена специфика их применения в современных конфликтах и проанализированы основные тенденции в закупках БПЛА. Указано, что БПЛА в боевых действиях используют не только при разведке, целеуказании и нанесении ударов, а также для обнаружения и уничтожения террористических группировок, как это было в конфликтах в Афганистане и Ираке. Повышается роль БПЛА в единых разведывательно-ударных комплексах на поле боя. Активно развиваются разработки и производство малых и мини-дронов и беспилотников, которые неуязвимы для систем ПВО. Продолжаются разработки других передовых технологий беспилотных систем. Ввиду того, что в последние годы в конфликтах возобладала тенденция массированного применения малых и мини-БПЛА, поставки тяжелых и ряда средних высотных и средневысотных беспилотников в вооруженные силы государств снижаются. Одновременно растут закупки малых беспилотников и легких гражданских БПЛА с перенастроенным программным обеспечением.

Ключевые слова: беспилотные летательные аппараты (БПЛА), классификация БПЛА, НИОКР, закупки вооружений, вооруженные конфликты

Цитирование: Евтодьева М.Г. (2024) Новые тенденции в закупках и применении беспилотных летательных аппаратов // Общественные науки и современность. № 3. С. 97–109. DOI: 10.31857/S0869049924030073, EDN: ZZZGMZ

New Trends in the Procurement and Use of Unmanned Aerial Vehicles

© M. YEVTODYEVA

Marianna G. Yevtodyeva, Primakov National Research Institute of World Economy and International Relations of the Russian Academy of Sciences (Moscow, Russia), mariannaevt@imemo.ru. ORCID: 0000-002-3477-4763

Abstract. Based on the presented classification of unmanned aerial vehicles (UAVs), the specifics of their use in modern conflicts are examined. The main trends in the procurement of UAVs are analyzed. It is indicated that the use of UAVs in combat is not limited to the functions of reconnaissance, target designation and strikes, as well as the detection and destruction of terrorist groups, as was the case in Afghanistan and Iraq conflicts. The UAVs are increasingly used within the framework of reconnaissance and strike complexes on the battlefield. The R&D and production of small and mini-drones, as well as of unmanned aerial vehicles capable of remaining invulnerable to air defense systems, are actively developing. Other modern technologies of unmanned systems are being advanced. Due to the fact that in recent years the trend of massive use of small and mini-UAVs in conflicts has prevailed, supplies to the armed forces of various countries of heavy and a number of medium (tactical) high-altitude and medium-altitude drones are decreasing, while the purchases of small drones, as well as light civilian UAVs with reconfigured software, are increasing.

Keywords: unmanned aerial vehicles (UAVs), classification of UAVs, R&D, arms procurement, armed conflicts

Citation: Yevtodyeva M.G. (2024) New Trends in the Procurement and Use of Unmanned Aerial Vehicles. *Obshchestvennye nauki i sovremennost'*, no. 3, pp. 97–109. DOI: 10.31857/S0869049924030073, EDN: ZZZGMZ (In Russ.)

В последние десятилетия характер военных действий качественно изменился: возросла роль различных способов дистанционного воздействия на противника и значимость разведывательно-диверсионных действий. В таких условиях на полях боя крайне востребованы беспилотные летательные аппараты (БПЛА).

БПЛА – это летательный аппарат, который выполняет полет без пилота (экипажа) на борту и управляется либо автоматически, либо оператором с пункта управления, либо сочетанием указанных способов¹. В техническом плане он представляет собой совокупность функционально связанных элементов: корпуса/несущей конструкции, специализированного навесного или встраиваемого оборудования и соответствующих средств для подготовки к применению системы, могут иметь корпус или шасси², а также нести вооружения и боеприпасы. БПЛА оснащают датчиками, целеуказателями и навигационными устройствами, средствами связи и телекоммуникации. Также на них могут быть установлены средства разведки и радиоэлектронной борьбы (РЭБ)³.

¹ Беспилотный летательный аппарат. Справочник по терминологии в военной сфере. Министерство обороны Российской Федерации. (<https://dictionary.mil.ru/folder/123087/item/130009/>).

² Дроны-камикадзе и ряд современных мини-дронов имеют, как правило, только несущую конструкцию, и у них отсутствуют шасси.

³ Unmanned aerial vehicle. Encyclopaedia Britannica. July 10, 2024. (<https://www.britannica.com/technology/unmanned-aerial-vehicle>).

В последние 15–20 лет наблюдается настоящий бум в разработках и оснащении вооруженных сил беспилотными системами. Уже около ста государств имеют опыт применения БПЛА в боевых операциях⁴.

США, Китай, Израиль и Турция за последние два десятилетия стали ведущими экспортерами боевых БПЛА. Беспилотные летательные аппараты разрабатывают и производят не только ведущие военно-промышленные компании этих стран (Northrop Grumman, General Atomics, AAI и Boeing в США, IAI в Израиле, AVIC и CASC в Китае и др.), но и взаимодействующие с ними научно-исследовательские институты и конструкторские бюро, а также крупные и средние гражданские промышленные компании⁵. Такие компании, как DJI (КНР), SenseFly/Parrot (Франция) и 3D Robotics (США) занимают ключевые позиции на мировом рынке компаний-производителей гражданских БПЛА. На гражданские беспилотники в 2020 г. приходилось чуть менее половины – около 47% – мирового рынка БПЛА в стоимостном выражении, оставшуюся долю рынка занимали военные аппараты [Костин, Богатов 2020].

Согласно прогнозам, в следующие 10 лет объемы производства и инвестиции в исследования и разработки беспилотников разных типов значительно увеличатся. Как ожидают, особенно активно развиваться будут исследования и разработки беспилотных систем с элементами искусственного интеллекта (ИИ) [Boulanin, Veerbruggen 2017; Kania 2017]. С другой стороны, возрастут производство и продажи малых и мини-беспилотников, включая гражданские коптеры, переоборудованные для военных миссий. Дешевые и несложные в конструкции аппараты, в том числе так называемые FPV-дроны⁶, продемонстрировали высокую эффективность при выполнении широкого круга военных задач в последних военных конфликтах. Речь идет не только о разведке и наблюдении с выявлением огневых точек противника, но и о корректировке ударов артиллерии, подавлении средств ПВО, сокращении времени выполнения боевых задач и ряда других [Василенко и др. 2023; Титков, Мухаметжанова 2022].

Классификация БПЛА, опыт их разработок и применения

Беспилотные летательные аппараты гражданского и военного назначения классифицируют по способу их применения, различиям в конструкции, а также по тактико-техническим характеристикам (ТТХ). По особенностям конструкции выделяют БПЛА самолетного и вертолетного типа, мультироторные БПЛА (мультикоптеры), тейлситтеры, БПЛА аэростатического типа, беспилотные конвертопланы и гибридные модели беспилотников⁷.

⁴ SIPRI Yearbook 2022: Armaments, Disarmament and International Security. Glasgow: Oxford University Press. 2023. 757 p. P. 34.

⁵ В последнем случае речь идет в том числе о БПЛА, который используют в аэрофотосъемке, мониторинге объектов, доставке товаров и грузов и др.

⁶ К FPV-дронам (от англ. «first person view») относят беспилотные летательные аппараты, которыми оператор управляет с помощью очков виртуальной реальности, определяя его движение к цели для уничтожения. В то же время контролирует окружающую обстановку не оператор, а помощник-корректировщик, который следит за полетом дрона. Меринов К. FPV-дроны: технология, тактическое применение и будущее. Взгляд. 15.09.2023. (<https://vz.ru/information/2023/9/15/1230301.html>).

⁷ Документация «Геоскан Пионер». Геоскан Пионер. (<https://pioneer-doc.readthedocs.io/ru/master/database/const-module/classification/classification.html#uvs-international>). По конструкции и назначению к БПЛА близки барражирующие боеприпасы, или дроны-камикадзе. Они имеют бортовые сенсоры и управляются операторами, но, в отличие от БПЛА, это невозвращаемые аппараты.

БПЛА также разделяют по таким тактико-техническим характеристикам, как взлетная масса, дальность, высота и продолжительность полета и скорость аппарата. Единой устоявшейся классификации БПЛА по их ТТХ не существует. Министерство обороны США разделяет БПЛА на мини- и микробеспилотники (масса до 9 кг, высота до 360 м, скорость до 185 км/ч), малые тактические (9–25 кг, высота до 1,05 км, скорость до 436 км/ч), тактические (25–600 кг, высота до 5,4 км, скорость до 436 км/ч), тяжелые средневысотные и тяжелые высотные БПЛА (более 600 кг, высота в первом случае до, во втором – более 5,4 км, скорость выше 436 км/ч)⁸. В российской классификации принято выделять микро- и мини-БПЛА ближнего действия (до 5 кг, дальность 25–40 км), легкие БПЛА малого радиуса действия (5–50 кг, 10–70 км), легкие БПЛА среднего радиуса действия (50–100 кг, 70–150 км), средние БПЛА (100–300 кг, 150–1000 км), средне-тяжелые БПЛА (300–500 кг, 70–300 км) и тяжелые высотные БПЛА большой продолжительности полета (до 1500 кг, до 1500 км).

Международная ассоциация по беспилотным летательным системам (Association for Unmanned Vehicle Systems International) разработала отдельную классификацию, объединив в ней военные и гражданские типы БПЛА. Беспилотные летательные аппараты разделяют на подгруппы: малые (нано-, микро- и мини-БПЛА, легкие БПЛА с малой дальностью полета), тактические (маловысотные и средневысотные БПЛА с большой продолжительностью полета), стратегические БПЛА (ударные БПЛА и БПЛА, оснащенные боевой частью) и БПЛА специального назначения⁹.

По типу управления/степени автономности боевые роботизированные (беспилотные) системы делят на системы 1-го, 2-го, 3-го и 4-го поколения¹⁰. К первым относят устройства с дистанционным управлением, поведение и функционирование которых зависит от ввода данных оператором, ко вторым – автоматизированные системы с «органами чувств» в виде сенсоров, которые могут функционировать в неизвестных заранее условиях (их действия зависят от заданной программы). Беспилотники 3-го и 4-го поколений имеют системы управления с элементами ИИ. Беспилотники 3-го поколения – автономные системы без обучения (их поведение целенаправленно и регулируется фиксированным набором правил), тогда как только системы 4-го поколения считают подлинно самообучающимися и автономными, т. к. они могут самостоятельно изменять правила поведения [Protti, Barzan 2007].

В настоящее время на вооружении развитых стран находятся в основном беспилотники 1-го и 2-го поколения. К ним относят значительную долю принятых на вооружение и экспортируемых БПЛА: тяжелые американские MQ-9 Reaper и RQ-4 Global Hawk, тактические ScanEagle, малые БПЛА Puma, китайские аналоги этих аппаратов, а также почти все израильские и турецкие БПЛА. В то же время автономные беспилотные системы 3-го и 4-го поколения различные страны только разрабатывают¹¹. По оценкам экспертов, такие дроны еще не стоят на вооружении, однако есть сведения о возможном тестовом применении беспилотных систем с ИИ.

⁸ Unmanned Systems Integrated Roadmap, FY2013-38. Washington, DC: US Department of Defense. 2014. 168 p. Pp. 5–6.

⁹ Классификация БПЛА по летным характеристикам.

¹⁰ Существует и более сложный десятиуровневый подход к классификации степеней автономности беспилотных систем [Protti, Barzan 2007].

¹¹ В таких перспективных беспилотных системах, по всей видимости, могут применять передовые технологии в области машинного обучения, нейросетей, автономной навигации, визуального распознавания объектов и др. Предположительно, их также будут оснащать сложным программным обеспечением на мощной вычислительной базе [Макаренко 2016].

Беспилотные системы современного типа появились на поле боя в 1980-х гг., когда Израиль оснастил свои БПЛА телевизионными и инфракрасными камерами и системами наведения для боеприпасов, а также подключил их к станциям управления. Такие системы доказали свою эффективность на поле боя¹². Активно разрабатывали и внедряли беспилотники в вооруженные силы Соединенные Штаты. К середине 1990-х гг. на вооружение в армию страны в значительных количествах поступили тактические БПЛА MQ-1 Predator и RQ-5 Hunter, оснащенные радаром с синтезированной апертурой, пассивными электронными датчиками и противотанковыми ракетами, и БПЛА MQ-9 Reaper с улучшенными характеристиками и большей боевой нагрузкой. Их широко использовали при разведке и поддержке авиаударов в конфликтах в бывшей Югославии, Ираке и Афганистане. Более крупные высотные БПЛА с множеством фотографических, радарных и других датчиков (в частности, RQ-4 Global Hawk) США и ряд других стран стали применять для стратегической разведки. Одновременно широкое распространение также малые БПЛА, которые использовали для наблюдения за подразделениями противника за пределами линии фронта, а также для поиска и поражения наземных целей.

На вооружении ВВС, ВМС и армии США в настоящее время находятся тяжелые высотные БПЛА RQ-4 Global Hawk, MQ-4C Triton (разведывательные) и MQ-9A Reaper (разведывательно-ударные), тяжелые средневысотные БПЛА MQ-1C Grey Eagle (разведывательно-ударные), а также тактические средние и легкие БПЛА MQ-8 Fire Scout, RQ-21 Blackjack, RQ-2B Pioneer и RQ-7B Shadow¹³. К тяжелым высотным либо средневысотным также можно отнести стелс-беспилотники RQ-170 Sentinel, которые применяют ВВС США в разведывательных миссиях, и новейшие БПЛА RQ-180, разработанные для действий против противника с развитой системой ПВО и ВВС¹⁴. Планируется начать закупки разведывательного БПЛА нового поколения MQ-25 Stingray. США эксплуатируют аппараты ScanEagle из категории малых тактических БПЛА, а также RQ-11 Raven, RQ-20 Puma и Wasp из категории мини- и микро-беспилотников. В стране производят несколько типов дронов-камикадзе. Беспилотники следующего поколения приходят на смену тяжелым средневысотным БПЛА MQ-1 Predator и тактическим средневысотным RQ-5 Hunter, снятым с вооружения в 2015–2018 гг.

В Китае существуют аналоги американских беспилотников фактически всех типов. Сохраняется вопрос о том, насколько эффективными могут быть дроны на разных уровнях формируемой КНР сетевой системы боевого управления войсками. Из тяжелых высотных БПЛА на вооружении страны находятся такие системы, как BZK-005, BZK-009, CH-T4, ASN-229A, WJ-600, WZ-5 и Wing Loong, из БПЛА среднего радиуса действия – BZK-006, BZK-007, BZK-008, ASN-104/105, ASN-206, ASN-209, ASN-215, ASN-207, W-50 и аппараты серий CH и PW. К классу малых беспилотников ближнего радиуса действия относятся БПЛА серий Z и SH, M-22, SVU-200, V-750 и ряд других, мини- и микробеспилотников – системы CH-802 и CH-803, ASN-15, ASN-211, ASN-212, ASN-216, ASN-217, W-30 и аппараты серии LT¹⁵. В КНР также разрабатывают гиперзвуковые БПЛА, а в 2022 г. был представлен новейший стелс-беспилотник GJ-11, который,

¹² Unmanned aerial vehicle. Op. cit.

¹³ The Military Balance 2022. The International Institute for Strategic Studies. London: Routledge. 2022. 528 p. Pp. 51–59; The Military Balance 2024. The International Institute for Strategic Studies. 2024. London: Routledge. 554 p.

¹⁴ Точные данные о ТТХ этих аппаратов закрыты.

¹⁵ Иванов В. Китайские беспилотники разлетелись далеко. Независимое военное обозрение. 30.11.2023. (https://nvo.ng.ru/armament/2023-11-30/9_1264_chinadrones.html); Храмыхин А.А. Технологии безлюдной войны. Независимое военное обозрение. 20.05.2022. (https://nvo.ng.ru/armament/2021-05-20/1_1141_technologies.html).

согласно оценкам, способен эффективно действовать в оспариваемом воздушном пространстве. На вооружении Армии обороны Израиля стоят БПЛА Heron, Heron TP (Eitan) и Hermes-900 (тяжелые высотные), Aerostar, Searcher-2 и Hermes-450 (средние тактические), Nagor, Orbiter 1K и Green Dragon (малые тактические), Hero-30 и Hero-70 (мини- и микробеспилотники).

На вооружении Российской Федерации находятся БПЛА средней дальности типа «Форпост», многофункциональные БПЛА дальнего радиуса действия «Орлан-10», катапультируемые тактические комплексы с БПЛА «Застава», «Гранат-1», «Гранат-2», «Гранат-3», «Гранат-4», «Элерон-3» и «Тахион»¹⁶. В войсках используют многофункциональные БПЛА большой и средней дальности («Альтиус-М» и «Зеница» производства ОКБ М.П. Симонова, «Охотник-У» разработки ОКБ «Сухой», «Орион» компании «Кронштадт»), а также тактические, средние и малые БПЛА разработки компаний «ВР-технологии» (БПЛА вертолетного типа VRT300, конвертопланы), «Zala Aero» (дроны-камикадзе Zala «Ланцет», средние и малые беспилотники Zala 421-16E, БПЛА Zala 421-08M, Zala 421-24, Zala 421 КУБ-БЛА), «Геоскан» (легкие беспилотники «Геоскан лайт» и «Геоскан 201», квадрокоптеры) и аппараты Supersam группы компаний «Беспилотные системы». В рамках Специальной военной операции на Украине вооруженные силы начали применять некоторые новые для российской армии типы беспилотников, включая FPV-дроны (в частности, линейку FPV-дронов «Упырь»)¹⁷.

В военных действиях в Афганистане, Ираке и Сирии ударные беспилотные авиационные комплексы активно применяли для разведки мест дислокации противника и нанесения ударов с помощью средств огневого воздействия. Кроме того, ударные БПЛА могли использовать для оперативного контроля за результатами огневого поражения и, реже – для обнаружения средств воздушного нападения противника. Также ударные БПЛА применяли в рамках контртеррористических операций (в основном США), чтобы обнаруживать и уничтожать базы и районы сосредоточения сил и вооружений террористических группировок, мест базирования и подготовки боевиков [*Красинский* 2022].

В связи с военными – и особенно контртеррористическими – операциями с применением БПЛА в Афганистане, Ираке, Сирии и Йемене (учитывая зачастую экстерриториальный характер таких операций) в рамках ООН возникали острые дискуссии о правомерности использования беспилотных систем для авиаударов. Поднимался вопрос о том, что аппаратам сложно различать комбатантов и гражданских лиц, что приводит к высоким потерям среди гражданского населения от ударов дронов [*Козюлин и др.* 2016; *Красинский* 2022].

В технологическом и оперативном плане беспилотные комплексы в настоящее время значительно влияют на принципы применения пилотируемой авиации, бронетехники и артиллерии, систем ПВО и боевых кораблей на поле боя. Усиливаются тенденции формирования единых разведывательно-ударных комплексов из пилотируемой авиации и БПЛА, артиллерийских систем в сочетании с БПЛА и наземными роботизированными комплексами, боевых кораблей с БПЛА и подводными беспилотными комплексами. В последних крупных конфликтах беспилотники фактически были задействованы на всех уровнях боевых действий любой их интенсивности. Другими словами, без БПЛА теперь

¹⁶ Комплексы БЛА. Министерство обороны Российской Федерации. (<https://mil.ru/924gcba/equipment.htm>).

¹⁷ «Дармовой дрон способен поражать танки НАТО». Как беспилотники изменили ход конфликта. RTVI. com. 24.02.2024. (<https://rtvi.com/stories/darmovoj-dron-sposoben-porazhat-tanki-nato-kak-besplotniki-izmenili-hod-konflikta/>).

не обходится ни один конфликт. Согласно сложившейся практике применения, на бригадном (батальонном) уровне применяют в первую очередь крупные разведывательные БПЛА большой дальности и высоты полета, а также тактические ударные БПЛА среднего радиуса действия. На уровне рот и взводов преимущественно используют малые дроны и барражирующие боеприпасы с радиусом полета до 10 км¹⁸. На один полк обычно требуется 1-2 больших беспилотных летательных аппарата и 4-6 средних; более 20 малых – для командиров рот, взводов [Василенко и др. 2023].

Еще недавно исследователи, прогнозируя разработки БПЛА, говорили о том, что в ближайшие годы будет расти роль комплексов боевой пилотируемой авиации в сочетании с БПЛА, а также будет ускорено оснащение вооруженных сил наземными, морскими и подводными беспилотными комплексами. Большое значение придавалось также разведывательным БПЛА, в первую очередь – средним и тяжелым аппаратам большой высоты и дальности полета по типу американских RQ-4 Global Hawk и MQ-9 Reaper, а также разведывательно-ударным комплексам с БПЛА. Комплексы боевой авиации в сочетании с БПЛА, которые опираются на геолокационные системы получения данных, продолжают активно разрабатывать в США (работа F-35, F-22, C-130 с сетью беспилотников), странах Европы, Австралии (проект MQ-28 Ghost Bat компании Boeing Australia), Китае (проект FH-97A) и России (комплекс Су-57 с БПЛА «Охотник»)¹⁹. Помимо прочего, ряд стран (в т.ч. США и Китай) разрабатывали т. н. рои дронов: мини- и микробеспилотники, которые действуют в виде роя с применением ИИ [Kania 2017]. Несмотря на большое влияние таких разработок, пока не было сообщений об успехах подобных проектов.

Между тем в последние годы сокращаются закупки тяжелых и средних беспилотников, не способных преодолевать системы ПВО высокотехнологичного противника (например, MQ-9 Reaper²⁰). В частности, данная тенденция наблюдается в США и некоторых других странах. Согласно представленным в докладе американскому Конгрессу данным, в 2012 г. для различных видов вооруженных сил США было приобретено около 1210 средних и больших БПЛА, включая MQ-1, MQ-9, RQ-4 и MQ-4. В 2014 г. количество закупаемых устройств такого типа составляло уже 54 единицы, к 2022 г. показатель упал до нескольких единиц²¹. Напротив, наращиваются разработки и закупки БПЛА, которые способны прорываться или просачиваться через вражескую ПВО – т. е. малых или высокоскоростных аппаратов (китайские гиперзвуковые беспилотники, американские Speed Racer, малые беспилотники, применяемые на Украине). Также пользуются спросом тяжелые и средние БПЛА, которые могут противодействовать ПВО и оснащены системами РЭБ (американские RQ-170 Sentinel и RQ-180). Растет интерес к средствам радиоэлектронной борьбы и высокоточным оборонительным системам, способным эффективно противодействовать беспилотникам.

Наиболее заметен рост закупок и массового применения в рамках конфликтов наиболее дешевых малых БПЛА, в том числе переоборудованных гражданских беспилотников.

¹⁸ Там же.

¹⁹ Иванов В. Указ. соч.; Хроленко А. (2019) Беспилотный «Охотник» может переписать стратегию и тактику ударной авиации. Sputnik-ossetia.ru. 11.08.2019. (<https://sputnik-ossetia.ru/20190811/Bespilotnyy-Okhotnik-mozhet-reperisat-strategiyu-i-taktiku-udarnoy-aviatsii-9112538.html>).

²⁰ Хроленко А. Почему США отказываются от истребителей F-35A и ударных беспилотников Reaper. Sputnik Грузия. 28.05.2021. (<https://sputnik-georgia.ru/20210530/Pochemu-SShA-otkazyvayutsya-ot-istrebiteley-F-35A-i-udarnykh-bespilotnikov-Reaper-251878208.html>).

²¹ Unmanned Aircraft Systems: Current and Prospective Programs. Congressional Research Service (CRS) Report. R47067. April 13, 2022. 20 p. (<https://crsreports.congress.gov/product/pdf/R/R47067/2>).

В частности, американские компании AeroVironment и AEVEX Aerospace наладили широкие поставки на Украину малых дронов Raven, Puma, Quantix Recon и дронов-камикадзе Switchblade 300, Switchblade 600 и Phoenix Ghost. Европейские страны поставляют на Украину другие малые беспилотники: Aladin, Songbird и Vector (Германия), FlyEye (Польша) и ряд других. В рамках почти каждого американского пакета помощи в 2022–2023 гг. Украина получала не менее полутора-двух тысяч дронов различных типов, тогда как потери Вооруженных сил Украины (ВСУ), по имеющимся оценкам, составляют до 10 тыс. БПЛА ежемесячно²², притом они постоянно восполняются. За последние несколько лет сильно возросли продажи малых гражданских БПЛА мультироторного типа, которые могут иметь двойное применение. Данная тенденция наблюдается не только у американских и европейских, но также у китайских (DJI и Autel), турецких и иранских компаний. Также вооруженные силы США, стран Европы, Китая, Турции и др. все чаще комплектуют малыми беспилотниками и дронами-камикадзе²³.

Конфликты в Нагорном Карабахе и на Украине: новые тенденции

Опыт последних лет, включая конфликты в Нагорном Карабахе и на Украине, подтверждает выводы о растущей роли беспилотных систем в современных боевых действиях. Это касается их значения в нацеливании авиационных и артиллерийских систем, нанесении ударов по позициям в тылу противника, «разведывательного» обеспечения наступательных операций с применением бронетехники и артиллерии. Усиливаются тенденции сращивания беспилотников, барражирующих боеприпасов и крылатых ракет как типов (классов) вооружений [Ознобищев, Богданов 2019]. Так, Израиль, Иран, Турция и другие страны разрабатывают соответствующие беспилотные системы (израильские Orbiter и Нагор или иранские Ababil-2). Они могут использовать их в рамках единой системы боевого управления на театре военных действий как барражирующие боеприпасы либо ракеты для наведения, а также как дроны для сбора разведывательной информации. Чаще всего такие устройства производят на одной платформе в соответствующих версиях. Растет привлекательность идей военных экспертов об использовании «целевых сетей» – больших групп дронов, которые можно разворачивать в оспариваемом воздушном пространстве, чтобы поддерживать работу других типов оружия дальнего и ближнего действия (боевых самолетов и вертолетов, артиллерии и бронетехники) [Hamilton, Ochmanek 2020].

Недорогие тактические и малые беспилотники (в т.ч. турецкие Bayraktar TB2 и сделанные по израильской лицензии Orbiter 2 и Aerostar) обеспечили азербайджанским войскам широкую поддержку операций сухопутных сил с воздуха в боевых действиях в Нагорном Карабахе в 2020 г. Помимо прочего, они предоставили значительные возможности для разведки, целеуказания и наведения. Вооруженные силы Азербайджана, опираясь на закупки у израильских компаний IAI, Elbit и Aeronautics, к 2020 г. сформировали внушительный парк БПЛА различных классов: от мини- и малых дронов (Orbiter 2, Aerostar, Orbiter 3, Thunder B) и БПЛА тактического класса (Hermes 450 и поступавшие с начала 2020 г. Bayraktar TB2) до тяжелых высотных БПЛА (Heron 1, Searcher, Hermes 900). Армия

²² «Дармовой дрон способен поражать танки НАТО». Указ. соч.; Валагин А. Forbes: ВСУ теряют 10 тысяч беспилотников в месяц из-за российской ПЭБ. RG.ru. 24.05.2023. (<https://rg.ru/2023/05/24/forbes-vsu-teraiut-10-tysiach-bes-pilotnikov-v-mesiac-iz-za-rossijskoj-reb.html>).

²³ Иванов В. Указ. соч.; Современные БПЛА турецкой разработки. Военное обозрение. 08.12.2020. (<https://topwar.ru/177877-sovremennye-bpla-tureckoj-razrabotki.html>).

обороны Нагорно-Карабахской Республики не смогла ничего противопоставить наступательным операциям с высокоинтенсивным применением БПЛА ни в плане средств ПВО, ни в плане средств РЭБ. У стороны не оказалась в распоряжении необходимого количества систем с соответствующими техническими параметрами. Данный факт предопределил победу Азербайджана. Азербайджан применял беспилотники (разведывательные и ударные, а также дроны-камикадзе Orbiter 1K и Harop) и другие средства целеуказания (в т.ч. средства космической разведки), а также провел эффективное наступление с применением авиации, артиллерии и противотанковых ракетных комплексов. В результате защитники непризнанной республики понесли как минимум вдвое больше потерь по танкам и бронетехнике – и еще более несопоставимые потери в артиллерии²⁴.

Главной особенностью применения беспилотников в украинском конфликте стало их массовое использование в боевых действиях. Неслучайно украинский конфликт многие военные эксперты называют «войной дронов». Украинская сторона с первых месяцев конфликта применяла полученные из США и других стран военные беспилотники Phoenix Ghost, Puma, ScanEagle, Switchblade, Bayraktar TB2 и закупаемые у гражданских компаний квадрокоптеры в качестве разведывательных средств и для нацеливания ударов сухопутных сил²⁵. Российская сторона также использовала широкий круг собственных или импортируемых БПЛА: от крупных разведывательных «Орлан-10» и средних тактических «Гераней» до дронов-камикадзе «Ланцет» и «КУБ» и квадрокоптеров [Василенко и др. 2023]. Довольно распространено применение «перепрошитых» гражданских беспилотников (БПЛА с модифицированным бортовым программным обеспечением) для передачи координат целей артиллерии²⁶. Учитывая, что средние тактические БПЛА (в т.ч. те же Bayraktar) были уязвимы для средств ПВО, повысилась роль менее заметных малоразмерных устройств: дронов-камикадзе и коммерческих квадрокоптеров, оснащаемых устройствами для сброса ручных гранат или гранатометных выстрелов.

Эти и другие примеры и способы применения в военных целях БПЛА гражданского типа²⁷ подтверждают возможности двойного применения технологий беспилотных систем. В частности, с БПЛА атаковали российские военные аэродромы²⁸, предпринимались попытки террористических актов с целью уничтожить критически важную инфраструктуру либо гражданские объекты и т.п.²⁹

Все указанные примеры свидетельствуют о том, что в последних конфликтах в масштабы применения БПЛА значительно расширяются: фактически их массово используют на всех уровнях боевых действий. Так, на Украине и в Нагорном Карабахе применяли и/

²⁴ Гундаров В. Оружие Карабахской войны: правда и вымыслы. Армейский стандарт. 13.01.2021. (<https://armystandard.ru/news/2021112934-zRpNy.html>).

²⁵ Fact Sheet on US Security Assistance to Ukraine. US Department of Defense. 09.05.2023. (<https://media.defense.gov/2023/May/09/2003218471/-1/-1/0/UKRAINE-FACT-SHEET-RUE.PDF>).

²⁶ Беспилотные летательные аппараты вооруженных сил Украины. Военное обозрение. 05.01.2023. (<https://topwar.ru/207976-bespilotnye-letatelnye-apparaty-vooruzhennyh-sil-ukrainy.html>).

²⁷ Довольно часто в рамках конфликта на Украине применяли гражданские мультикоптеры с подвесным вооружением, а для сборки БПЛА использовали коммерческие (не имеющие отношения к военной промышленности) компоненты, как в случае с двигателями MD 550 для БПЛА Shahed («Герань»).

²⁸ Грутов Н. А как же ПВО? Национальная служба новостей. 06.12.2022. (<https://nsn.fm/incident/a-kak-zhe-rvo-bespilotniki-atakuut-rossiiskie-aerodromy>).

²⁹ ВСУ предпринимали попытки нанести удары при помощи беспилотников по Балаклавской ТЭС, газораспределительной станции «Газпрома», Крымскому мосту. Атакам подверглись другие критически важные военные и гражданские объекты в Москве, Московской области, Белгородской области, Татарстане и других регионах России.

или применяют самые различные беспилотные летательные аппараты – от малых и мини-дронов, которые ведут съемку в полетах длительностью 15–30 минут, до больших разведывательно-ударных БПЛА, которые могут выявлять и оперативно поражать важнейшие боевые цели. Количество использованных в недавних конфликтах БПЛА разных типов исчисляется тысячами, а в случае с Украиной – десятками тысяч.

Особенно возросла востребованность малых и мини-БПЛА различных конфигураций в связи с тем, что они гораздо чаще «расходятся» на поле боя: их часто сбивают, выводят из строя средствами РЭБ и противовоздушной обороны, они могут ломаться, для них могут требоваться запчасти и т.п. Так, если исходить из имеющихся данных (которые в дальнейшем будут уточняться), потери БПЛА в украинском конфликте составляют от нескольких сотен (без учета потерь малых гражданских коптеров) до нескольких тысяч БПЛА в месяц у каждой стороны (оценки включают малые и мини-коптеры)³⁰.

Таким образом, беспилотные летательные аппараты (в первую очередь малые и мини-беспилотники) становятся «ключевым» расходным материалом в боевых действиях [Василенко и др. 2023]. В то же время и «запасы» БПЛА легче восполнять, чем, например, установки самоходной артиллерии, танки, бронемашины и боеприпасы к ним³¹. Стоимость БПЛА гораздо ниже указанных типов боевой техники, наращивать их производство проще – в том числе из-за того, что многие малые и средние дроны производят коммерческие компании, тогда как специальную прошивку и боевую подвеску к ним специалисты могут изготавливать практически в кустарных условиях³².

Изменения в сфере закупок и экспорта БПЛА

Перечисленные изменения в применении БПЛА в последние годы значительно влияют на общие тенденции в сфере закупок беспилотных аппаратов. Следует отметить, что, несмотря на резкое сокращение закупок тяжелых боевых и разведывательных БПЛА для армии США, экспорт беспилотных летательных аппаратов различных типов из США в последние годы не снизился, а возрос. Так, за последние шесть лет Южная Корея и Япония закупили у США более 10 тяжелых RQ-4 Global Hawk, Австралия – несколько тяжелых морских MQ-4 Triton. Около 70 БПЛА MQ-9 Reaper были экспортированы в Бельгию, Нидерланды, Канаду, Польшу, Францию, Индию и ряд других стран (из них около половины – в 2022 и 2023 гг.)³³. В гораздо больших объемах США поставляли в различные страны и регионы мира тактические и малые беспилотники. В совокупности более 70 современных малых тактических RQ-21 Blackjack в 2018–2023 гг. приобрели Австралия, Бруней, Оман, Таиланд и ряд европейских стран. Более 100 «испытанных» ранее в конфликтах легких тактических БПЛА ScanEagle передали – преимущественно в качестве помощи – Индонезии, Вьетнаму, Малайзии, Филиппинам, Ливану, Ираку, ОАЭ, Афганистану (до 2021 г.) и Бразилии. Кроме того, с 2022 г. США поставили Украине в качестве военной помощи крупные партии легких БПЛА ScanEagle, RQ-20 Puma, Quantix Recon, дронов-камикадзе Switchblade и других БПЛА.

³⁰ Валагин А. Указ.соч.; Величко А. Применение БЛА в специальной военной операции на Украине. Авиация России. 26.08.2022. (<https://aviation21.ru/primenenie-bpla-v-specialnoj-voennoj-operacii-na-ukraine/>).

³¹ Данную тенденцию в ходе украинского конфликта ярко продемонстрировали те проблемы, которые возникли у США и европейских стран при производстве и закупках боеприпасов для передачи Киеву.

³² Дармовой дрон способен поражать танки НАТО. Указ. соч.

³³ US deals with deliveries or orders made for 2018 to 2023. SIPRI Arms Transfers Database. Information generated 8 April 2024.

Вместе с тем под влиянием конфликтов в Нагорном Карабахе и на Украине значительно увеличились продажи беспилотных летательных аппаратов из Турции, Израиля, Ирана и Китая. Нарастание экспорта, как и в США, происходило в основном за счет БПЛА тактического звена и мини-беспилотников. Израиль в 2018–2023 гг. экспортировал около 100 тактических БПЛА Hermes-450, Heron, Aerostar и мини-БПЛА Orbiter-3 и более крупные партии барражирующих боеприпасов Orbiter-1K, Harop и Rotem. Турция продала в другие страны до 200 тактических беспилотников Bayraktar TB-2 (почти половина этих поставок приходилась на 2022–2023 гг.). Количество экспортированных тяжелых высотных и средневысотных БПЛА (израильские Hermes-900 и Heron TP и турецкие Anka и Akinci) при этом не превышает несколько десятков³⁴.

Китай поставлял в другие страны как тактические (CH-3, AR-500), так и тяжелые высотные и средневысотные беспилотники (Wing Loong-1, Wing Loong-2, CH-4A), причем в значительных объемах³⁵. За последние два-три года на рынке беспилотников растут позиции Ирана. Он экспортирует малые тактические БПЛА Ababil-2 и Shahed-136 (в основном применяются как барражирующие боеприпасы или мишени для ПВО, дроны Ababil производят и в разведывательной версии) и более крупные БПЛА Mohajer-6, которые используют в том числе для наведения систем Shahed.

Следует отметить, что здесь приведены только подтвержденные сведения по продажам БПЛА, которые вошли в базу данных СИПРИ по передачам вооружений. Действительные же объемы продаж и поставок беспилотников разных типов (в первую очередь малых и мини-БПЛА) могут быть намного выше. Этот рынок непрозрачен, а на мини-, малые и тактические БПЛА фактически не распространяются ограничения международных режимов экспортного контроля.

Ключевые события в сфере разработок, применения и закупок БПЛА в ведущих странах мира подтверждают, что по всем этим направлениям в последние годы существенно изменились основные тенденции. В целом сокращаются (пока не по всем регионам) закупки тяжелых высотных и средневысотных беспилотников, включая американские RQ-4 Global Hawk и MQ-9 Reaper и их израильские и турецкие аналоги. США закрыли программы производства и закупок тяжелых и средних БПЛА первого и второго поколения MQ-1 Predator и RQ-5 Hunter и тактического беспилотника второго поколения RQ-2B Pioneer, несмотря на их успешное применение в Ираке и Афганистане. Ряд программ по беспилотникам первого и второго поколения прекращают работу и в других странах.

Взамен расширяется разработка и принятие на вооружение новых типов разведывательных и разведывательно-ударных БПЛА, которые изготавливают из новых материалов с применением стелс- и других современных технологий³⁶. Такие аппараты обладают улучшенными возможностями противодействия системам ПВО противника (американские RQ-170, RQ-180, MQ-25 Stingrey, израильские Heron TP, Hermes-900 и др.). Увеличиваются экспорт и поставки в рамках военной помощи тактических, малых и мини-БПЛА, а также барражирующих боеприпасов, формируются новые концепции массированного применения на поле боя «целевых сетей» БПЛА.

³⁴ Israel deals with deliveries or orders made for 2018 to 2023. SIPRI Arms Transfers Database. Information generated 8 April 2024; Turkey deals with deliveries or orders made for 2018 to 2023. SIPRI Arms Transfers Database. Information generated 8 April 2024.

³⁵ Например, только Пакистан и Саудовская Аравия в 2017–2022 гг. закупили 98 тяжелых БПЛА Wing Loong-2.

³⁶ В том числе речь идет об оснащении ряда БПЛА радарными с активной фазированной решеткой (АФАР), которые могут создавать помехи для авиационных средств и систем ПВО противника.

Продолжают расширяться не только производство, но и функционал мини- и малых беспилотников в конфликтах: дронов-камикадзе, гражданских квадрокоптеров с боевой «подвеской» и FPV-дронов. Такие аппараты превращаются в главный «расходный материал» в боевых действиях современного типа и поставляются в зоны конфликтов тысячами и десятками тысяч единиц. В то же время значительно расширились возможности для применения этих БПЛА и спектр выполняемых ими боевых задач.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

Афонин И.Е., Макаренко С.И., Петров С.В. и др. (2020) 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. № 4. С. 163–191. <https://doi.org/10.24411/2410-9916-2020-10406>

Afonin I.E., Makarenko S.I., Petrov S.V. et al. (2020) Analiz opyta boevogo primeneniya grupp bespilotnyh letatel'nyh apparatov dlja porazheniya zenitno-raketnyh kompleksov sistemy protivovozdushnoj oborony v voennykh konfliktakh v Sirii, v Livii i v Nagornom Karabahe [Analysis of the Experience of Combat Use of Groups of Unmanned Aerial Vehicles to Destroy Surface-to-Air Missile Systems in Military Conflicts in Syria, Libya and Nagorno-Karabakh]. *Sistemy upravleniya, svyazi i bezopasnosti*. no. 4, pp. 163–191. <https://doi.org/10.24411/2410-9916-2020-10406> (In Russ.)

Василенко А.Н., Цыбулько А.А., Косолап А.В. (2023) Анализ опыта применения БЛА в ходе специальной военной операции и борьбы с БЛА противника // В: Яковлевские чтения: Сборник научных статей II Межведомственной научно-практической конференции с международным участием. В 2-х частях. Часть 2. Ред.: Косухин В.В. Новосибирск: Новосибирский военный институт им. И.К. Яковлева. С. 78–87.

Vasilenko A.N., Cybul'ko A.A., Kosolap A.V. (2023) Analiz opyta primeneniya BLA v hode special'noj voennoj operacii i bor'by s BLA protivnika [Analysis of the Experience of Using UAVs During a Special Military Operation and Combating Enemy UAVs]. In: *Yakovlevskie chteniya: Sbornik nauchnykh statej II Mezhvedomstvennoj nauchno-prakticheskoy konferencii s mezhduнародnym uchastiem*. In 2 volumes. Vol. 2. Ed(s): Kosuhin V.V. Novosibirsk: Yakovlev Novosibirsk Military Institute. Pp. 78–87. (In Russ.)

Козюлин В.Б., Грант Т., Гребенщиков А.В. и др. (2016) Боевые роботы: угрозы учтенные или непредвиденные // Индекс безопасности. Т. 22. № 3–4. С. 79–96.

Kozyulin V.B., Grant T., Grebenshnikov A.V. et al. (2016) Boevye roboty: ugrozy uchtennye ili nepredvidennye [Combat Robots: Threats Taken into Account or Unforeseen]. *Indeks bezopasnosti*. vol. 22, no. 3–4, pp. 79–96. (In Russ.)

Костин А.С., Богатов Н.В. (2020) Анализ рынка беспилотных летательных аппаратов в России и в мире // В: Аэрокосмическое приборостроение и эксплуатационные технологии: Первая международная научная конференция (Санкт-Петербург, 14–22 апреля 2020 г.). СПб: ГУАП. С. 125–130. <https://doi.org/10.31799/978-5-8088-1450-9-2020-1-125-130>

Kostin A.S., Bogatov N.V. (2020) Analiz rynka bespilotnyh letatel'nyh apparatov v Rossii i v mire [Unmanned Aerial Vehicle Market Analysis in Russia and in the World]. In: *Aerokosmicheskoe priborostroenie i jekspluatacionnye tehnologii: Pervaya mezhduнародnaja nauchnaja konferencija (Sankt-Peterburg, 14–22 aprelya 2020). Pervaya mezhduнародnaja nauchnaja konferencija (Sankt-Peterburg, 14–22 aprelya 2020 g.)*. Saint-Petersburg: SUAI. Pp. 125–130. (In Russ.)

Красинский В.В. (2022) Применение ударных беспилотных комплексов в контртеррористических операциях // Современное право. № 8. С. 87–99. <https://doi.org/10.25799/NI.2022.31.91.016>

Krasinsky V.V. (2022) Primenenie udarnykh bespilotnyh kompleksov v kontrterroristicheskikh operacijah [The Use of Strike Unmanned Systems in Counter-Terrorism Operations]. *Sovremennoe pravo*. no. 8, pp. 87–99. <https://doi.org/10.25799/NI.2022.31.91.016> (In Russ.)

Макаренко С.И. (2016) Робототехнические комплексы военного назначения – современное состояние и перспективы развития // Системы управления, связи и безопасности. № 2. С. 73–132.

Makarenko S.I. (2016) Robototekhnicheskie komplekсы voennogo naznachenija – sovremennoe sostojanie i perspektivy razvitija [Robotic Systems for Military Purposes – Current State and Development Prospects]. *Sistemy upravlenija, svyazi i bezopasnosti*. no. 2, pp. 73–132. (In Russ.)

Ознобищев С.К., Богданов К.В. (2019) Высокоточное оружие большой дальности в Европе: проблемы ограничения и контроля // Мировая экономика и международные отношения. Т. 63. № 9. С. 5–13. <https://doi.org/10.20542/0131-2227-2019-63-9-5-13>

Oznobishchev S.K., Bogdanov K.V. (2019) Vysokotochnoe oruzhie bol'shoj dal'nosti v Evrope: problemy ogranichenija i kontrolja [Precise Long-Range Weapons in Europe: Problems of Limitation and Control]. *Mirovaya ekonomika i mezhdunarodnye otnoshenija*. vol. 63, no. 9, pp. 5–13. <https://doi.org/10.20542/0131-2227-2019-63-9-5-13> (In Russ.)

Титков О.С., Мухаметжанова А.О. (2022) Применение коммерческих БЛА в военных целях // Авиационные системы. № 7. С. 41–49.

Titkov O. S., Muhametzhanova A. O. (2022) Primenenie kommercheskih BLA v voennyh celjah [Military Use of Commercial UAVs]. *Aviacionnye sistemy*. no. 7, pp. 41–49. (In Russ.)

Boulanin V., Veerbruggen M. (2017) Mapping the Development of Autonomy in Weapon Systems. Stockholm: SIPRI. 147 p.

Hamilton T., Ochmanek D.A. (2020) Operating Low-Cost, Reusable Unmanned Aerial Vehicles in Contested Environments. Preliminary Evaluation of Operational Concepts. Santa-Monica: RAND Corporation. 30 p.

Kania E. (2017) Battlefield Singularity: Artificial Intelligence, Military Revolution, and China's Future Military Power. Washington: Center for a New American Security. 73 p.

Protti M., Barzan R. (2007) UAV Autonomy – Which Level is Desirable? – Which Level is Acceptable? Alenia Aeronautica Viewpoint // In: Platform Innovations and System Integration for Unmanned Air, Land and Sea Vehicles (AVT-SCI Joint Symposium). Meeting Proceedings RTO-MP-AVT-146. Paper 12. Neuilly-sur-Seine: RTO.

Информация об авторе

Евтодьева Марианна Георгиевна, кандидат политических наук, руководитель группы Центра международной безопасности Национального исследовательского института мировой экономики и международных отношений имени Е.М. Примакова РАН. Адрес: 117997, Россия, Москва, Профсоюзная ул., д. 23. E-mail: mariannaevt@imemo.ru

About the author

Marianna G. Yevtodyeva, Candidate of Sciences (Political Science), Head of the Group, Center for International Security, Primakov National Research Institute of World Economy and International Relations of the Russian Academy of Sciences. Address: 117997, 23 Profsoyuznaya st., Moscow, Russia. E-mail: mariannaevt@imemo.ru

Статья поступила в редакцию / Received: 08.02.2024

Статья поступила после рецензирования и доработки / Revised: 12.04.2024

Статья принята к публикации / Accepted: 14.05.2024