



УДК 358.41

## КЛАССИФИКАЦИЯ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ (В КОНТЕКСТЕ СОВРЕМЕННЫХ ВОЙН В АРАБСКОМ МИРЕ)

### **Безруков Сергей Иванович**

заместитель начальника училища, доцент

Рязанское гвардейское высшее воздушно-десантное командное училище

г. Рязань

### **Гумелёв Василий Юрьевич**

старший научный сотрудник научно-исследовательского отдела

кандидат технических наук

Рязанское гвардейское высшее воздушно-десантное командное училище

г. Рязань

[gumelevvu@mail.ru](mailto:gumelevvu@mail.ru)

### **Пархоменко Александр Викторович**

начальник кафедры № 13, доцент

Рязанское гвардейское высшее воздушно-десантное командное училище

г. Рязань

### **Филиппов Дмитрий Александрович**

начальник лаборатории научно-исследовательского отдела

кандидат военных наук

Рязанское гвардейское высшее воздушно-десантное командное училище

г. Рязань

### **Аннотация**

Эффективность применения беспилотных летательных аппаратов в ходе локальных и региональных вооруженных конфликтов доказана на практике. В настоящее время вопросы, связанные с применением и эксплуатацией беспилотников, введены в основную профессиональную образовательную программу некоторых вузов Министерства обороны Российской Федерации. В публикации рассмотрены существующие способы классификации по объективным критериям различных типов аэродинамических беспилотных летательных аппаратов с целью систематизации знаний по устройству и применению беспилотников у курсантов и слушателей военных вузов.

**Ключевые слова:** беспилотный летательный аппарат, определение координат, авиационный удар, разведка, достоверная информация, летные параметры, многофункциональность.

---

CLASSIFICATION OF UNMANNED AERIAL VEHICLES  
(IN THE CONTEXT OF MODERN WARS IN THE ARAB WORLD)

**Sergey I. Bezrukov**

Deputy Head of the School, Associate Professor  
Ryazan Guards Higher Airborne Command School  
Ryazan

**Vasily Yu. Gumelev**

Senior Researcher, Research Department, Candidate of Technical Sciences  
Ryazan Guard Higher Airborne Command School  
Ryazan  
[gumelevvu@mail.ru](mailto:gumelevvu@mail.ru)

**Alexander V. Parkhomenko**

Head of Department № 13, Associate Professor  
Ryazan Guard Higher Airborne Command School  
Ryazan

**Dmitry A. Filippov**

Head of laboratory, Research Department, Candidate of Military Sciences  
Ryazan Guard Higher Airborne Command School  
Ryazan

---

**ABSTRACT**

---

The effectiveness of unmanned aerial vehicles in local and regional armed conflicts has been proven in practice. Currently, issues related to the use and operation of drones are included in the basic professional educational program of a number of universities of the Ministry of Defense of the Russian Federation. The publication discusses the existing methods of classification according to objective criteria of various types of aerodynamic unmanned aerial vehicles in order to systematize the knowledge on the design and use of drones among cadets and students of military universities.

---

**Keywords:** unmanned aerial vehicle, positioning, air strike, intelligence, reliable information, flight parameters, multifunctionality.

---

Согласно [1, с. 432, 433] летательным аппаратом (ЛА) называется техническое устройство, предназначенное для осуществления полетов в земной атмосфере или космосе.

По принципу полета ЛА подразделяются на:

- аэростатические (воздухоплавательные, то есть аппараты легче воздуха – дирижабли, аэростаты, стратостаты);
- аэродинамические (самолеты, вертолеты, экранопланы);
- баллистические (космические станции, спутники Земли);
- ракетодинамические (ракеты).

Последние три группы ЛА тяжелее воздуха.

По наличию экипажа все ЛА можно разделить две группы: пилотируемые и беспилотные. Под термином «беспилотный летательный аппарат» (БПЛА) мы будем подразумевать аэродинамические ЛА без экипажа, предназначенные для полетов в атмосфере Земли.

Появление БПЛА военного назначения обусловлено необходимостью преодоления ПВО противника, качество которой постоянно возрастает, и стремлением повысить эффективность действия по малоразмерным и подвижным целям. В начале текущего столетия применение БПЛА (беспилотников) на поле боя стало одним из важнейших факторов, существенно влияющих на исход боевых действий. Беспилотники также используются для нанесения эффективных ударов по тыловым объектам противника. Ниже нами приведена только пара примеров достаточно результативного применения БПЛА, имевшего место совсем недавно – в прошлом 2019 году.

В ночь с 13 на 14 сентября беспилотники йеменских повстанцев-хуситов абсолютно беспрепятственно прошли через зоны воздушного пространства Королевства Саудовская Аравия, охраняемые шестью (!) американскими противоракетными комплексами «Patriot» и уничтожили два крупнейших нефтеперерабатывающих завода компании «Saudi Aramco», находящихся на востоке страны. В непосредственной атаке на промышленные объекты саудитов было задействовано только пять беспилотников-камикадзе. Другие, видимо, (по некоторым сведениям, всего йеменцами было задействовано десять БПЛА) были сбиты в ходе отражения воздушного нападения в зоне противовоздушной обороны заводов [2, 3]. После этой атаки добыча нефти в королевстве упала в два раза. А месяцем раньше, 5 августа, в аэропорту Мисрата (Ливия) беспилотниками был уничтожен украинский транспортный самолет ИЛ-76ТД, перевозивший вооружения из Анкары (Турция) для одной из террористических организаций, тесно связанной с ливийским Правительством национального согласия (ПНС). С момента посадки самолета до его уничтожения прошло чуть меньше 50 минут. Над Мисратой были замечены два БПЛА «Wing Loong-2» китайского производства, безнаказанно улетевшие на аэродром базирования после выполнения боевой задачи. Операторы беспилотников могли сбить самолет еще в воздухе, но, вполне вероятно, что они просто пожалели летчиков. Ответственность за его уничтожение взяли на себя ВВС Ливийской национальной армии (ЛНА), главнокомандующим которой является маршал Х. Хафтар, якобы поддерживаемый нашей страной. Это был третий за десять дней ИЛ-76ТД, уничтоженный при перевозке контрабандного оружия с использованием БПЛА. Два предыдущих самолета сгорели 25 июля на аэродроме Аль-Джуфра, подконтрольном ЛНА [4, 5].

БПЛА обладают целым рядом специфических свойств, которые делают во многих случаях их применение более целесообразным по сравнению с пилотируемыми ЛА. К таким свойствам беспилотников относятся [6, 7]:

- исключение риска для жизни и здоровья человека (оператора);
- максимальное снижение или исключение человеческого фактора при выполнении поставленной задачи;
- выполнение одних и тех же задач с использованием БПЛА обходится значительно дешевле, чем с использованием пилотируемых ЛА, которые нужно оснащать системами жизнеобеспечения, защиты и т. д.;
- подготовка пилотов обходится намного дороже, чем подготовка операторов БПЛА;
- отсутствие экипажа на борту существенно повышает полезную нагрузку ЛА (появляется возможность нести, например, больше вооружений) и снижает потребление топлива, что приводит к увеличению дальности полета;
- отсутствие потребности в аэродромах с бетонным покрытием в отличие от пилотируемых самолетов;

- непрерывное получение достоверной информации вне зависимости от времени суток, условий освещенности, погоды, задымленности и запыленности;
- обеспечение удаленного обзора широкой зоны земной поверхности (вне зависимости от форм рельефа) или морской акватории;
- малая заметность по сравнению с пилотируемыми ЛА повышает их живучесть на поле боя.

Исходя из перечисленных выше свойств БПЛА военного назначения предназначены для выполнения следующих основных задач:

- уничтожение наземных объектов противника;
- определение координат места нахождения целей и целеуказание;
- корректировка авиационных ударов и огня артиллерии;
- разведка оптическими средствами военных объектов различного назначения;
- сбор информации об оперативной обстановке в районе боевых действий, состоянии объектов фортификации и транспортной инфраструктуры;
- многоуровневое радиоэлектронное противодействие с постановкой помех;
- насыщение зон действия ПВО противника ложными целями;
- беспокоящие действия, введение противника в заблуждение, подавление его средств ПВО;
- электронная разведка;
- обеспечение устойчивой работы средств связи;
- выполнение функций узла информационных (компьютерных) сетей;
- применение в качестве воздушных мишеней в ходе обучения летчиков и операторов.

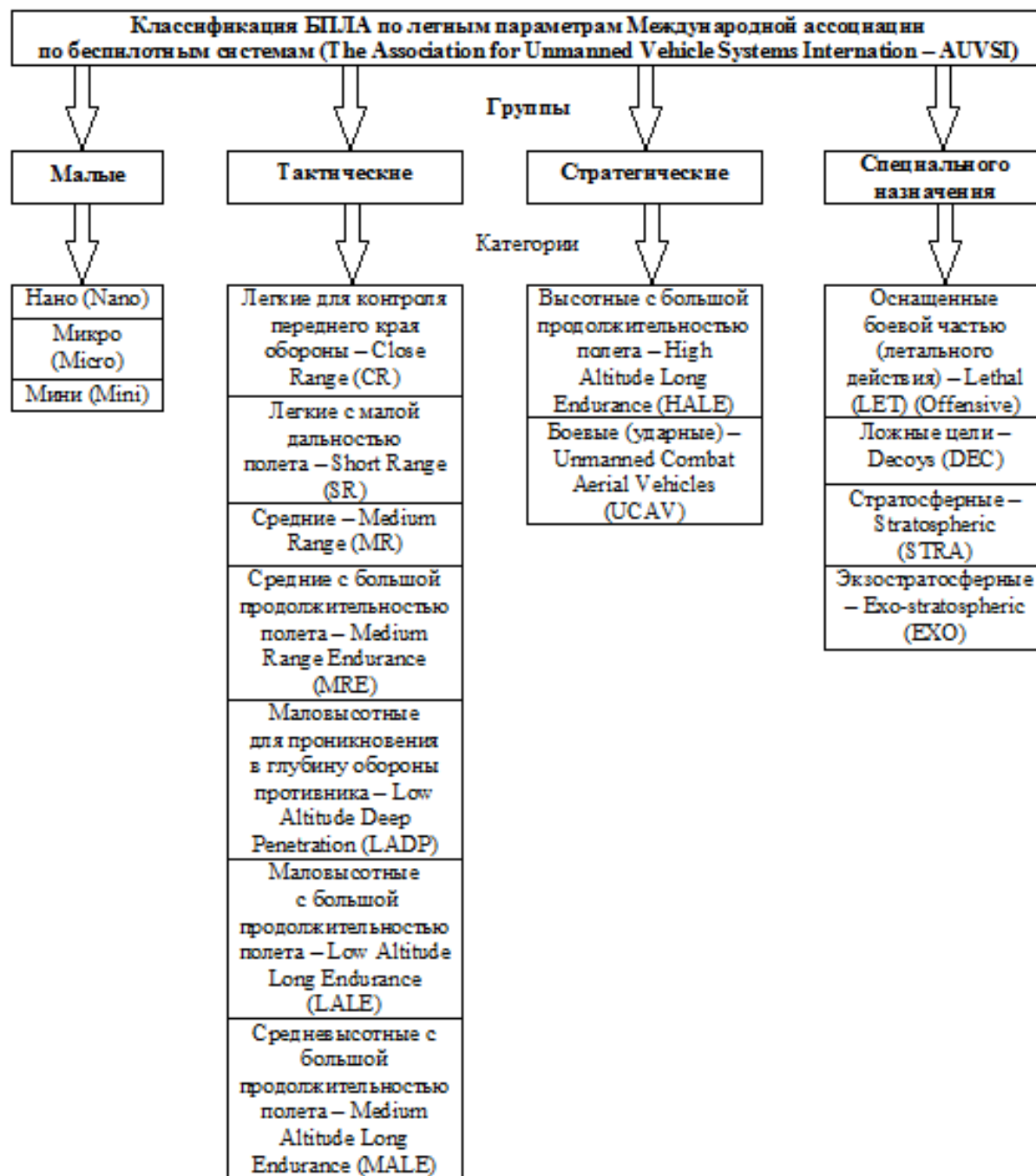
Беспилотники в военных целях применяются уже без малого сорок лет. В июне 1982 года в ходе Ливанской войны Израиль впервые массово и успешно применил БПЛА для уничтожения сирийских комплексов ПВО советского производства [8]. Эффективность применения беспилотников в ходе локальных и региональных вооруженных конфликтов у военных специалистов уже давно не вызывает никаких сомнений. Поэтому в настоящее время вопросы, связанные с применением и эксплуатацией БПЛА, введены в основную профессиональную образовательную программу многих вузов Министерства обороны Российской Федерации, в том числе и Рязанского гвардейского высшего воздушно-десантного командного училища (РВВДКУ).

Целью данной работы является анализ существующих параметров и способов классификации по объективным критериям различных типов аэродинамических БПЛА для того, чтобы способствовать систематизации знаний, а, значит, повышению качества усвоения материала по устройству и применению беспилотников у лиц, обучающихся в военных вузах.

По **функциональному применению** все БПЛА целесообразно разделить на две группы: аппараты для научных и для прикладных целей. В свою очередь, беспилотники обеих групп могут иметь гражданское или военное применение. В соответствии с целью исследования и в силу служебных интересов авторов основное внимание будет уделено БПЛА, предназначенным для применения в военных целях. Актуальность темы публикации не вызывает сомнений, так как в Вооруженных силах Российской Федерации (ВС РФ) выпускники военных вузов, способные грамотно применять БПЛА, являются необходимыми и востребованными специалистами.

Наиболее широкое распространение получила классификация БПЛА по **летным параметрам**. Так, например, Международная ассоциация по беспилотным системам предложила свою достаточно универсальную классификацию беспилотников, представленную на рисунке 1 (названия категорий БПЛА даны как на русском, так и на английском языке). Рисунок 1, табл. 1 и 2 разработаны авторами по материалам книги:

Фетисов, В. С. Беспилотная авиация: терминология, классификация, современное состояние [Текст] / В. С. Фетисов, Л. М. Неугодникова, В. В. Адамовский, Р. А. Красноперов. – Уфа: ФОТОН, 2014. – 217 с. Она представлена в списке литературы как источник [9].



*Рисунок 1. Классификация БПЛА по летным параметрам Международной ассоциации по беспилотным системам*

Для каждой категории беспилотников (рис. 1) установлен диапазон значений взлетной массы, дальности, высоты и продолжительности полета (табл. 1).

Таблица 1.

Летные параметры различных категорий БПЛА согласно классификации Международной ассоциации по беспилотным системам

Категория БПЛА	Взлетная масса, кг	Дальность полета, км	Высота полета, м	Продолжительность полета, ч
Нано	< 0,025	< 1	≤ 100	≤ 1
Микро	< 5	< 10	≤ 250	≤ 1
Мини	5-150	< 10	150-300	≤ 2
Легкие для контроля переднего края	25-150	10-30	≤ 3 000	2-4
Легкие с малой дальностью полете	50-250	30-70	≤ 3 000	3-6
Средние	150-500	70-200	≤ 5 000	6-10
Средние с большой продолжительностью полета	500-1 500	> 500	≤ 8000	10-18
Маловысотные для проникновения в глубину обороны противника	250-2 500	> 250	50-9 000	12-24
Маловысотные с большой продолжительностью полета	12 - 25	> 500	≤ 3 000	> 24
Средневысотные с большой продолжительностью полета	1 000-1 500	> 500	5 000-8 000	24-48
Высотные с большой продолжительностью полета	2 500-5 000	> 2 000	≤ 20 000	24-48
Боевые (ударные)	> 1000	≤ 500	≤ 12000	≤ 2
Оснащенные боевой частью (летального действия)	-	300	≤ 4 000	3-4
Ложные цели	150-500	≤ 500	50-5 000	< 4
Стратосферные	> 2 500	> 2 000	> 20 000	> 48
Экзостратосферные	-	-	> 30 500	-

В нашей стране классификация БПЛА отличается от международной (таблица 2) [9, с. 82-92].

Таблица 2.

Российская классификация БПЛА по летным параметрам

Группа БПЛА	Взлетная масса, кг	Дальность полета, км
Микро и мини ближнего радиуса	< 5	< 25-40
Легкие малого радиуса действия	5-50	10-70
Легкие среднего радиуса действия	50-100	70-150 (250)
Средние	100-300	150-1 000
Средне-тяжелые	300-500	70-300
Тяжелые большой продолжительности полета	> 1 500	около 1 500
Беспилотные боевые самолеты	> 1 500	около 1 500

В ВС РФ принята следующая характеристика беспилотников [10] (рисунок 2, таблица 3 разработаны авторами по материалам статьи [10]).

Таблица 3.

Классификация БПЛА по радиусу действия, принятая в ВС РФ

Группа БПЛА	Радиус действия, км	Решаемые задачи	В чьих интересах
Ближнего действия	$\leq 25$	Разведка и специальные задачи (РЭБ, ретрансляция радиосвязи)	Подразделений ВС РФ (комплексы поля боя)
Малой дальности	$\leq 100$	Разведка, обслуживание стрельбы артиллерии, РЭБ, ретрансляция радиосвязи, транспортные	Соединений ВС РФ (тактический уровень)
Средней дальности	$\leq 500$	Разведка, обслуживание пусков ракет и стрельбы артиллерии, РЭБ, ретрансляция радиосвязи, нанесение ракетных и бомбовых ударов	Объединений ВС РФ (оперативный уровень)
Большой дальности	$\geq 500$	Разведка, РЭБ, ретрансляция радиосвязи, нанесение ракетных и бомбовых ударов	Верховного Главнокомандования и командований на стратегических направлениях (оперативно-стратегический, стратегический уровень)



Рисунок 2. Классификация БПЛА по основным летным параметрам, принятая в ВС РФ

Классификация беспилотников по летным параметрам является одной из базовых. Но существует много других не менее важных параметров, функций, особенностей конструкции и т. д., по которым проводятся классификации БПЛА. Считаем целесообразным рассмотреть их ниже.

**По функциональному назначению** военные БПЛА можно разделить на следующие классы: наблюдательные; разведывательные; ударные; радиотрансляционные; аппараты, предназначенные для ведения РЭБ; транспортные; научно-исследовательские; имитаторы цели; мишени. Большинство современных военных беспилотников являются универсальными аппаратами, совмещающими и выполняющими несколько функций. Многофункциональность, как правило, значительно повышает эффективность боевого применения БПЛА.

В свою очередь каждый из приведенных выше классов включает в себя несколько групп БПЛА, имеющих существенные отличия при общем функциональном назначении. Например, ударные беспилотники можно разделить на две группы аппаратов: БПЛА, использующие летальное оружие; БПЛА, являющиеся летальным оружием. Беспилотники для поражения наземных, воздушных, морских целей могут использовать ракетное оружие или применяться для нанесения бомбовых ударов по противнику. Боевое применение БПЛА, используемых в качестве летального оружия (так называемых «беспилотников-камикадзе»), во многом аналогично применению управляемых ракет.

**По способу использования** беспилотники могут быть одно- или многоразового применения. Ударные БПЛА, несущие на своем борту и использующие летальное оружие, обычно являются сложными, высокотехнологичными и достаточно дорогостоящими устройствами. Поэтому в качестве одноразовых аппаратов в современных войнах в арабском мире применяются, как правило, относительно дешевые модернизированные



под военные задачи БПЛА, выпускаемые гражданскими предприятиями промышленности для коммерческих целей, или аппараты кустарного изготовления.

По виду устройств, образующих подъемную и управляющую силу, БПЛА подразделяются на крылатые и винтокрылые. Подъемная сила у крылатых аппаратов самолетного типа создается аэродинамическим способом (напором воздуха, набегающим на крыло), а тяга – силовой установкой. БПЛА самолетного типа имеют самые разнообразные формы крыла и фюзеляжа, заимствованные из применяемых в пилотируемой авиации. Их можно классифицировать, например, по следующим особенностям конструкции:

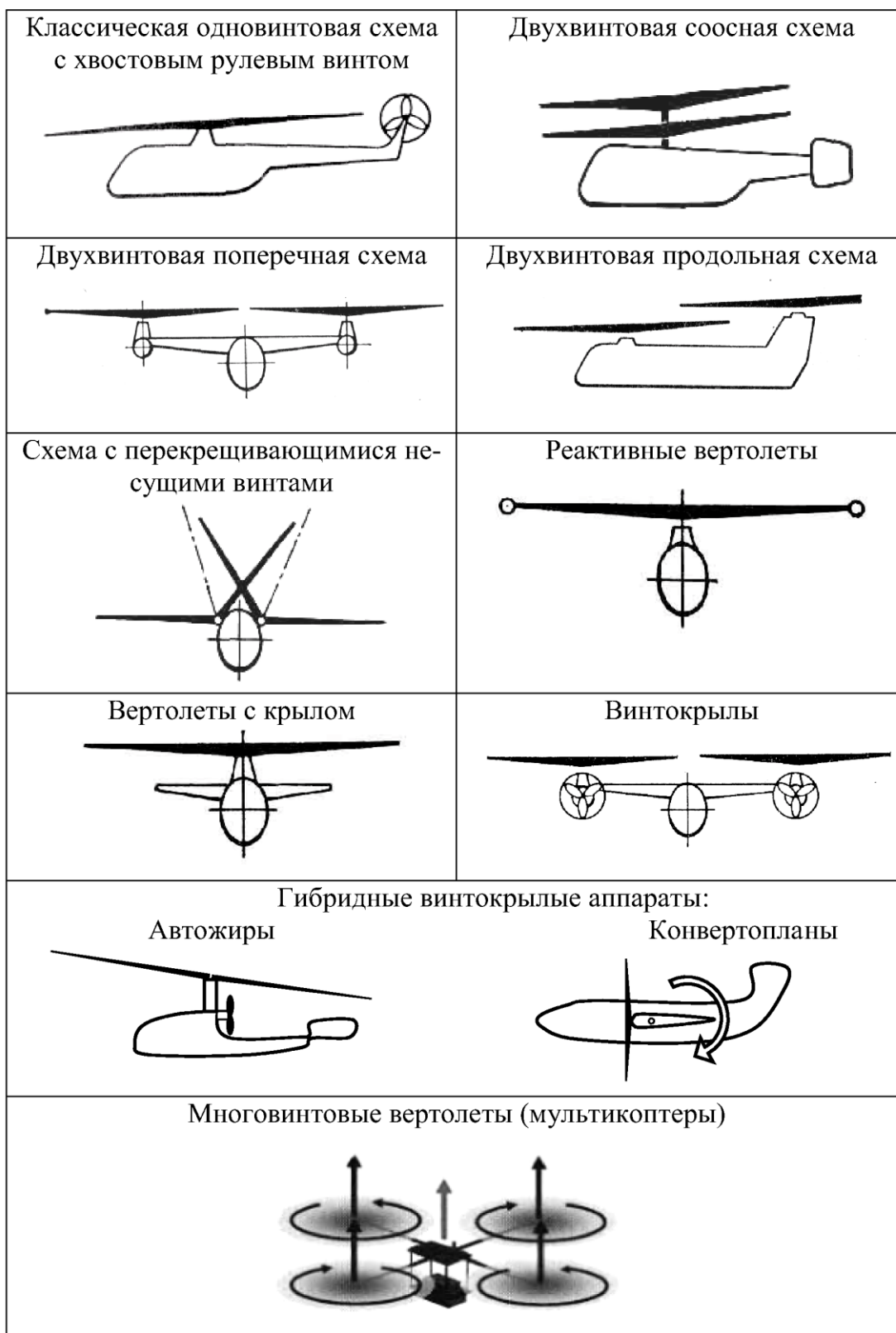
- аэродинамической схеме;
- количеству, типу, конструкции, форме крыльев;
- типу фюзеляжа или хвостового оперения;
- типу шасси.

Движителями таких беспилотников являются тянущие или толкающие винты, реактивные двигатели или импеллеры (лопаточные машины, установленные в цилиндрическом кожухе). Новейший российский ударно-разведывательный тяжелый беспилотник большой дальности полета самолетного типа, планер которого выполнен по схеме «летающее крыло», представлен на рисунке 3.



*Рисунок 3. Российский тяжелый ударно-разведывательный БПЛА С-70 «Охотник», разработанный авиационным холдингом «Компания Сухой»  
(URL: <https://topwar.ru/167387-novejshij-rossijskij-bpla-ohotnik-dlja-chego-sozdan-i-pochemu-ego-ispugalis-v-ssha.html>.)*

У винтокрылых БПЛА (беспилотников вертолетного типа или гибридных аппаратов) подъемная сила создается несущими винтами, а тяга для горизонтального полета – несущим или тянущим винтом. Если у такого аппарата имеются крылья, то они исполняют только лишь вспомогательную функцию. В настоящее время существует большое количество конструктивных схем построения винтокрылых беспилотников (их базовые схемы представлены на рисунке 4 [11]).



**Рисунок 4.** Базовые схемы построения винтокрылых БПЛА  
 (Фетисов, В. С. Беспилотная авиация: терминология, классификация, современное состояние. В списке литературы источник [11]. С. 48.)

В связи с ограниченным объемом публикации и большим количеством материала по данной теме, находящимся в свободном доступе, рассматривать базовые конструкционные схемы построения винтокрылых БПЛА мы не будем.

Отметим, что у винтокрылых беспилотников имеется следующее важнейшее достоинство – практически вертикальный взлет и посадка. Это означает, что при их эксплуатации нет необходимости оборудовать взлетно-посадочную полосу (ВПП) или использовать какие-либо специальные устройства, обеспечивающие взлет (пуск) и посадку (возвращение) БПЛА, то есть беспилотники данного типа можно применять непосредственно в боевых порядках воинских частей и подразделений практически при любых условиях.

Например, в правительственной Сирийской арабской армии (САА) операторы БПЛА, приобретшие за годы войны необходимый боевой опыт, способны с помощью самого обычного не дорого серийного гражданского коптера китайского производства (винтокрылого мини-беспилотника ближнего радиуса действия) провести разведку в помещении объемом не более 60 м<sup>3</sup> и своевременно обнаружить там противника. При ведении боевых действий в урбанизированной местности широкое применение подразделениями САА гражданских коптеров непосредственно в своих боевых порядках в качестве средства разведки переднего края противника спасает жизни сирийским военнослужащим и значительно снижает безвозвратные потери в рядах правительственных войск.

Наиболее целесообразно применять винтокрылые БПЛА в составе авиационного робототехнического комплекса (РК), в который входят беспилотный вертолет (средний или средне-тяжелый БПЛА согласно таблице 2) и несколько специализированных мультикоптеров (мини-БПЛА ближнего радиуса действия вертолетного типа с несколькими несущими винтами, которые по диагонали вращаются в противоположных направлениях).

Беспилотный вертолет («матка») предназначен для доставки мультикоптеров в заданный район. Мультикоптеры используются для наблюдения, корректировки артиллерийского огня, ведения разведки и уничтожения целей на поле боя. Мультикоптер-разведчик обнаруживает и распознает цели в режиме реального времени. Мультикоптер-наблюдатель корректирует удары авиации и огонь артиллерии, определяет координаты аппаратов комплекса и целей с помощью спутниковых навигационных систем. На ударном мультикоптере устанавливается гранатометный модуль, способный уничтожит бронетехнику и танки противника. Потеря одного или нескольких мини-БПЛА в ходе боевых действий для комплекса не является критическим в силу их относительной простоты и низкой стоимости. При возвращении РК на базу проводится его доукомплектование. Такая робототехника способна выполнять задачу в автономном режиме без участия оператора [12] и предназначена для использования в составе беспилотных авиационных комплексов и систем (БАК и БАС, соответственно). БАК является частью БАС.

Далее рассмотрим классификацию беспилотников по типу силовой установки, применяемой на различных видах этих аппаратов. Отметим, что летные параметры (летно-тактические характеристики) любого ЛА во многом определяются эффективностью его силовой установки.

Проведенный анализ современных БПЛА позволяет сделать следующие выводы – группам беспилотников с различными летными параметрами должны соответствовать вполне определенные типы двигателей. В качестве силовой установки (СУ) на БПЛА применяются **поршневые двигатели внутреннего сгорания, газо-турбинные (турбореактивные) и электрические двигатели.**

На микро и мини, легких и средних (массой не более 200 кг) беспилотниках, летающих на небольших высотах и дозвуковых скоростях устанавливаются, как правило, электрические двигатели.

На легких, средних, средне-тяжелых (массой не более 500 кг), реже – на тяжелых среднего радиуса действия аппаратах с большими, чем у БПЛА с электрической СУ дозвуковой скоростью и высотой полета, устанавливаются поршневые или роторно-поршневые двигатели. Если требуемая мощность меньше 150 кВт, целесообразно использовать бензиновые двигатели, если больше – то турбодизели или турбокомпаундные дизели. Применение ДВС, в первую очередь бензиновых, требует обеспечения повышенной пожаробезопасности конструкции БПЛА.

Газотурбинные двигатели (ГТД) являются одним из типов воздушно-реактивного двигателя (ВРД), который используется в качестве СУ целого ряда БПЛА. ГТД при требуемой мощности свыше 500 кВт превосходят поршневые по удельной массе и устанавливаются на средних, средне-тяжелых, тяжелых БПЛА и беспилотных боевых самолетах, имеющих широкий диапазон высот и скоростей, включая сверхзвуковую [13]. ГТД, устанавливаемые на ЛА, принято называть турбо-реактивными двигателями (ТРД).

Для беспилотников с ДВС и ТРД характерны повышенный уровень шума и вибрация аппаратов.

БПЛА с электродвигателями в качестве СУ лишены этих недостатков, но имеют существенные ограничения по времени полета из-за низкой по сравнению с ДВС и ТРД удельной мощности аккумуляторных батарей.

Хотя в настоящее время на беспилотниках нашли широкое применение высокоемкостные литий-полимерные (Li-pol) аккумуляторы, но более перспективным источником электроэнергии для электродвигателей СУ могут стать водородные топливные элементы (ВТЭ), на электродах которых в результате окисления водорода кислородом воздуха вырабатывается электроэнергия [14]. Установка ВТЭ, водородное топливо в который подается из баллона с сжиженным газом, в первую очередь целесообразна на легкие и средние беспилотники. Отмечены случаи использования боевиками незаконных вооруженных формирований в Сирии БПЛА с ВТЭ как аппаратов одноразового применения при нападении на военные объекты в ходе совершения террористических актов.

У беспилотников с электродвигателем в качестве СУ энергоблоки размещаются в фюзеляже или крыльях аппарата, что усложняет проблемы, возникающие при их проектировании и центровке. Гибридная СУ, состоящая из ДВС, электрического генератора (стартер-генератора), аккумуляторных батарей, соединительных проводов и электромоторов винтов беспилотника значительно упрощает эти проблемы. Она, установка, сочетает в себе достоинства ДВС – большую по сравнению с аккумуляторными батареями эффективность – и преимущества батарей, позволяющих подавать электрическую энергию к электромоторам, установленным в оптимальных для обеспечения устойчивого полета аппарата точках его крыльев или фюзеляжа. Гибридная СУ обычно применяется на легких БПЛА.

При изменении режимов работы СУ и (или) двигателей БПЛА может изменять высоту, направление и скорость полета. **Управление беспилотником** осуществляется при помощи контроллера, установленного на борту аппарата, и **может производиться оператором или быть автономным**. В свою очередь автономное управление возможно при помощи искусственного интеллекта (в перспективе роботизированный БПЛА должен принимать все решения автономно, вплоть до выбора целей и видов вооружений для нанесения по ним ударов) или представлять собой программу, введенную в контроллер и управляющую режимами полета беспилотника без вмешательства оператора. В самом начале данной публикации мы упомянули два случая применения БПЛА в ходе вооруженных конфликтов. В первом случае хуситы воспользовались беспилотниками, которые достигли объекта атаки в Саудовской Аравии, совершая полет по заданной

программе. Во втором случае обе противоборствующие стороны в Ливии использовали беспилотники, управляемые операторами.

**По защищенности канала связи** (управления) БПЛА делятся на малозащищенные и криптозащищенные. Если каналы связи будут перехвачены противником, то он легко может уничтожить аппарат или осуществить его посадку на своей территории. Например, 2 февраля текущего 2020 года сирийские боевики предприняли очередную атаку с помощью беспилотников на российскую авиабазу в Хмеймиме. Но средствами РЭБ авиабазы управление БПЛА, принадлежавших экстремистам, было перехвачено и все аппараты уничтожены [15].

**По заметности для радаров** беспилотники бывают обычными или малозаметными, которые изготавлиются, главным образом, с применением композитных материалов.

**По типу старта** БПЛА делятся на аппараты с наземным и воздушным стартом. Наземный старт может быть произведен с ВПП (средние, тяжелые БПЛА и беспилотные боевые самолеты), с помощью катапульты или со специального трамплина (легкие беспилотники), с руки оператора (микро- и мини-БПЛА). Для аппаратов с вертикальным взлетом ВПП и другие приспособления для старта не требуются. Воздушный старт может производиться с возвращением на «материнский» ЛА, так и без возвращения.

Кроме вышперечисленных, существуют и некоторые другие параметры, по которым можно классифицировать БПЛА.

Ниже приведем пример классификации БПЛА по рассмотренным выше параметрам и функциям. В конце февраля 2020 года Турция массово применила в сирийской мухафазе (провинции) Идлиб против правительственных сирийских правительственных войск беспилотники «Bayraktar TB2» (рисунок 5) собственной разработки и производства.



*Рисунок 5. Полет турецкого ударно-разведывательного беспилотника «Bayraktar TB2» (URL: [http://zonwar.ru/news3/news\\_569\\_Bayraktar\\_TB2.html?utm\\_source=warfiles.ru](http://zonwar.ru/news3/news_569_Bayraktar_TB2.html?utm_source=warfiles.ru).)*

Этот БПЛА многоцелевого применения, с наземным стартом с ВПП, по функциональному назначению является ударно-разведывательным, по глубине решаемых задач – оперативным, по летным параметрам – средним БПЛА среднего радиуса действия. Он способен нести на борту нагрузку массой 50 кг (авиационные бомбы или противотанковые управляемые ракеты) при радиусе действия в 150 км, взлетной массе до 650 кг и продолжительности полета свыше 24 ч.

Корпус аппарата самолетного типа выполнен из композитных материалов, то есть для радаров беспилотник малозаметен при длине аппарата 6,5 м и размахе крыльев 12 м. На «Bayraktar TB2» установлена система автоматического взлета и посадки, СУ – австрийский четырехцилиндровый бензиновый горизонтально-оппозитный поршневой ДВС «Rotax 912» (N=73,55 кВт). Управление «Bayraktar TB2» осуществляется оператором [16].

Проведенный в публикации анализ параметров и способов классификации различных типов беспилотников ни в коем случае не претендует на то, что тема статьи раскрыта во всем ее многообразии и полноте. Но, несмотря на это, авторы считают, что результаты данного исследования будут способствовать систематизации знаний и повышению качества усвоения материала по устройству и применению БПЛА у курсантов и слушателей военных вузов, в частности у курсантов РВВДКУ.

В заключение следует отметить, что в настоящее время пока не разработана простая и при этом **универсальная классификация** как гражданских, так и военных беспилотников, учитывающая их объективные параметры, характеристики и свойства. Во всяком случае, авторам данной статьи такой в многочисленных источниках пока найти не удалось. У данного факта есть простое объяснение – в наши дни крайне бурно развиваются те отрасли науки и промышленности, которые обеспечивают разработку и производство новых образцов БПЛА и систематизировать все многообразие моделей и конструкций беспилотников на данном этапе развития национальных экономик и военного дела в современном мире является достаточно трудной научной задачей.

### Список литературы

1. Военная энциклопедия. В 8 томах. Т. 4. [Текст]. – М. : Воениздат, 1999. – 583 с.
2. Сайт «РИА Новости». Хуситы заявили, что использовали десять БПЛА при ударе по саудовским НПЗ. 14.09.2019 [Электронный ресурс]. – URL: <https://ria.ru/20190914/1558687600.html>.
3. Сайт «Aviapro». Шесть ЗРК «Partiot» не смогли сбить беспилотники йеменских повстанцев, уничтоживших крупнейшие нефтеперерабатывающие заводы [Электронный ресурс]. – URL: <http://avia.pro/news/shest-zrk-partiot-ne-smogli-sbit-bes-pilotniki-yemenskih-povstancev-unichtozhivshih-krupneyshie>.
4. Сайт «Новости ВПК». Продолжается истребление украинских Ил-76 в Ливии. 08.08.2019 [Электронный ресурс]. – URL: [https://vpk.name/news/310682\\_prodolzhaetsya\\_istreblenie\\_ukrainskih\\_il76\\_v\\_livii.html](https://vpk.name/news/310682_prodolzhaetsya_istreblenie_ukrainskih_il76_v_livii.html).
5. Сайт «Aftershock». Войны дронов. И ошеломительный их успех в четвертой их войне. 15.08.2019 [Электронный ресурс]. – URL: <https://aftershock.news/?q=node/779549&full>.
6. Кальной, А. И. Конструктивные особенности беспилотного летательного аппарата применяемого воинскими формированиями Министерства обороны [Текст] / А. И. Кальной // Вестник Военной академии материально-технического обеспечения. – 2015. – № 4. – С. 52–58.

7. **Лихачев, В. П.** Применение беспилотных летательных аппаратов для ведения тактической радиолокационной разведки [Текст] / В. П. Лихачев, Л. Б. Рязанцев, И. Ю. Чередников // Военная мысль. – 2016. – № 3. – С. 24–28.
8. Сайт «Planet today». Петров, В. Как Израиль стал мировым лидером в беспилотной авиации. 13.06.2019 [Электронный ресурс]. – URL: <https://planet-today.ru/novosti/armiya/istoriya-oruzhiya/item/106696-kak-izrail-stal-mirovym-liderom-v-bespilotnoj-aviatsii>.
9. **Фетисов, В. С.** Беспилотная авиация: терминология, классификация, современное состояние [Текст] / В. С. Фетисов, Л. М. Неугодникова, В. В. Адамовский, Р. А. Красноперов. – Уфа: ФОТОН, 2014. – 217 с.
10. **Евтушенко, Е. В.** Анализ существующих типов беспилотных летательных аппаратов и перспектив их развития [Текст] / Е. В. Евтушенко, А. Н. Володин // Интеллектуальные системы, управление и мехатроника – 2017. Материалы III Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов: под ред. А. Т. Барабанова. – Севастополь: СГУ, 2017. – С. 299–305.
11. Фетисов, В. С. Беспилотная авиация: терминология, классификация, современное состояние. С. 43–67.
12. Сайт «Военно-промышленный курьер». Российский ударный мультикоптер сможет уничтожать танки противника. 10.02.2016 [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.vpk-news.ru/news/29146>.
13. **Черкасов, А. Н.** Двигатели для отечественных беспилотников: прошлое, настоящее и будущее [Текст] / А. Н. Черкасов, Д. С. Легконогих, Ю. В. Зиненков, С. Ю. Панов // Вестник Самарского университета. Аэрокосмическая техника, технологии и машиностроение. – 2018. – № 3, Т. 17. – С. 127–137.
14. **Баранов, И. Е.** Авиационная силовая установка на водородовоздушных твердодоплимерных топливных элементах [Текст] / И. Е. Баранов, В. Н. Фатеев, В. И. Порембский, А. А. Калинин // Транспорт на альтернативном топливе. – 2015. – № 3 (45). – С. 36–44.
15. Сайт «РИА новости». Боевики запустили беспилотники в районе авиабазы Хмеймим. 02.02.2020 [Электронный ресурс]. – URL: [https://ria.ru/20200202/1564170445.html?utm\\_source=yxnews&utm\\_medium=desktop&utm\\_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.kz%2Fnews](https://ria.ru/20200202/1564170445.html?utm_source=yxnews&utm_medium=desktop&utm_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.kz%2Fnews).
16. Сайт «Военное обозрение». Бовал, В. Турецкие беспилотники «Bayraktar TB2» в украинской армии. 31.07.2019 [Электронный ресурс]. – URL: <https://topwar.ru/160634-tureckie-bespilotniki-bayraktar-tb2-v-ukrainskoj-armii.html>.

### References

1. Voennaya enciklopediya. V 8 tomah. T. 4. [Tekst]. – М.: Voenizdat, 1999. – 583 s.
2. Sajt «RIA Novosti». Husity zayavili, chto ispol'zovali desyat' BPLA pri udare po saudovskim NPZ. 14.09.2019 [Elektronnyj resurs]. – URL: <https://ria.ru/20190914/1558687600.html>.
3. Sajt «Aviapro». SHest' ZRK «Partiot» ne smogli sbit' bespilotniki jemenskih povstancsev, unichtozhivshih krupnejshie neftepererabatyvayushchie zavody [Elektronnyj resurs]. – URL: <http://avia.pro/news/shest-zrk-partiot-ne-smogli-sbit-bespilotniki-yemenskih-povstancsev-unichtozhivshih-krupnejshie>.
4. Sajt «Novosti VPK». Prodolzhaetsya istreblenie ukrainskih Il-76 v Livii. 08.08.2019 [Elektronnyj resurs]. – URL: [https://vpk.name/news/310682\\_prodolzhaetsya\\_istreblenie\\_ukrainskih\\_il76\\_v\\_livii.html](https://vpk.name/news/310682_prodolzhaetsya_istreblenie_ukrainskih_il76_v_livii.html).

5. Sajt «Aftershock». Vojny dronov. I oshelomitel'nyj ih uspekh v chet-vertoj ih vojne. 15.08.2019 [Elektronnyj resurs]. – URL: <https://aftershock.news/?q=node/779549&full>.
6. Kal'noj, A. I. Konstruktivnye osobennosti bespilotnogo letatel'nogo apparata primenyaemogo voinskimi formirovaniyami Ministerstva obo-rony [Tekst] / A. I. Kal'noj // Vestnik Voennoj akademii material'no-tekhnicheskogo obespecheniya. – 2015. – № 4. – S. 52–58.
7. Lihachev, V. P. Primenenie bespilotnyh letatel'nyh apparatov dlya vedeniya takticheskoj radiolokacionnoj razvedki [Tekst] / V. P. Lihachev, L. B. Ryazancev, I. YU. CHerednikov // Voennaya mysl'. – 2016. – № 3. – S. 24–28.
8. Sajt «Planet today». Petrov, V. Kak Izrail' stal mirovym liderom v bespilotnoj aviacii. 13.06.2019 [Elektronnyj resurs]. – URL: <https://planet-today.ru/novosti/armiya/istoriya-oruzhiya/item/106696-kak-izrail-stal-mirovym-liderom-v-bespilotnoj-aviatsii>.
9. Fetisov, V. S. Bespilotnaya aviaciya: terminologiya, klassifikaciya, sovremennoe sostoyanie [Tekst] / V. S. Fetisov, L. M. Neugodnikova, V. V. Ada-movskij, R. A. Krasnoperov. – Ufa: FOTON, 2014. – 217 s.
10. Evtushenko, E. V. Analiz sushchestvuyushchih tipov bespilotnyh leta-tel'nyh apparatov i perspektiv ih razvitiya [Tekst] / E. V. Evtushenko, A. N. Volodin // Intellektual'nye sistemy, upravlenie i mekhatronika – 2017. Ma-terialy III Vserossijskoj nauchno-tekhnicheskoy konferencii molodyh uchenyh, aspirantov i studentov: pod red. A. T. Barabanova. – Sevastopol': SGU, 2017. – S. 299–305.
11. Fetisov, V. S. Bespilotnaya aviaciya: terminologiya, klassifikaciya, sovremennoe sostoyanie. S. 43–67.
12. Sajt «Voenno-promyshlennyj kur'er». Rossijskij udarnyj mul'ti-kopter smozhet unichtozhat' tanki protivnika. 10.02.2016 [Elektronnyj resurs]. – URL: <https://www.vpk-news.ru/news/29146>.
13. CHerkasov, A. N. Dvigateli dlya otechestvennyh bespilotnikov: pro-shloe, nastoyashchee i budushchee [Tekst] / A. N. CHerkasov, D. S. Legkonogih, YU. V. Zinenkov, S. YU. Panov // Vestnik Samarskogo universiteta. Aerokosmicheskaya tekhnika, tekhnologii i mashinostroenie. – 2018. – № 3, T. 17. – S. 127–137.
14. Baranov, I. E. Aviacionnaya silovaya ustanovka na vodorodovozdushnyh tverdopolimernyh toplivnyh elementah [Tekst] / I. E. Baranov, V. N. Fateev, V. I. Poremskij, A. A. Kalinnikov // Transport na al'ternativnom toplive. – 2015. – № 3 (45). – S. 36–44.
15. Sajt «RIA novosti». Boeviki zapustili bespilotniki v rajone avia-bazy Hmejmim. 02.02.2020 [Elektronnyj resurs]. – URL: [https://ria.ru/20200202/1564170445.html?utm\\_source=yxnews&utm\\_medium=desktop&utm\\_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.kz%2Fnews](https://ria.ru/20200202/1564170445.html?utm_source=yxnews&utm_medium=desktop&utm_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.kz%2Fnews).
16. Sajt «Voennoe obozrenie». Boval, V. Tureckie bespilotniki «Bayraktar TB2» v ukrainskoj armii. 31.07.2019 [Elektronnyj resurs]. – URL: <https://topwar.ru/160634-tureckie-bespilotniki-bayraktar-tb2-v-ukrainskoj-armii.html>.