



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Московский авиационный институт
(национальный исследовательский университет)»



ВИДЕОРАЗБОР №1 ДЕМОНСТРАЦИОННОГО ВАРИАНТА ПРАКТИЧЕСКОГО ЭТАПА МОСКОВСКОГО КОНКУРСА МЕЖПРЕДМЕТНЫХ НАВЫКОВ И ЗНАНИЙ «ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ МЕГАПОЛИС. ПОТЕНЦИАЛ»

Преподаватель:
Ларин Егор Александрович





МАТЕРИАЛЫ КОНКУРСА



1

1) <https://im.mcko.ru/>

2) Потенциал

3) Методические основания

4) Кадетский класс

5) Современное вооружение и техника Вооруженных Сил Российской Федерации (Воздушно-космические силы – ВКС)

Интеллектуальный
Мегполис

система оценочных мероприятий по комплексной
диагностике качества подготовки школьников
Проверка теоретических знаний и практических умений по программам общего образования

Потенциал
Независимая оценка
качества подготовки
обучающихся 11-х
классов, осваивающих
программу
предпрофессионального
образования.

**Правильно
и быстро**
Московский конкурс
по скоростному
набору текста



МАТЕРИАЛЫ КОНКУРСА

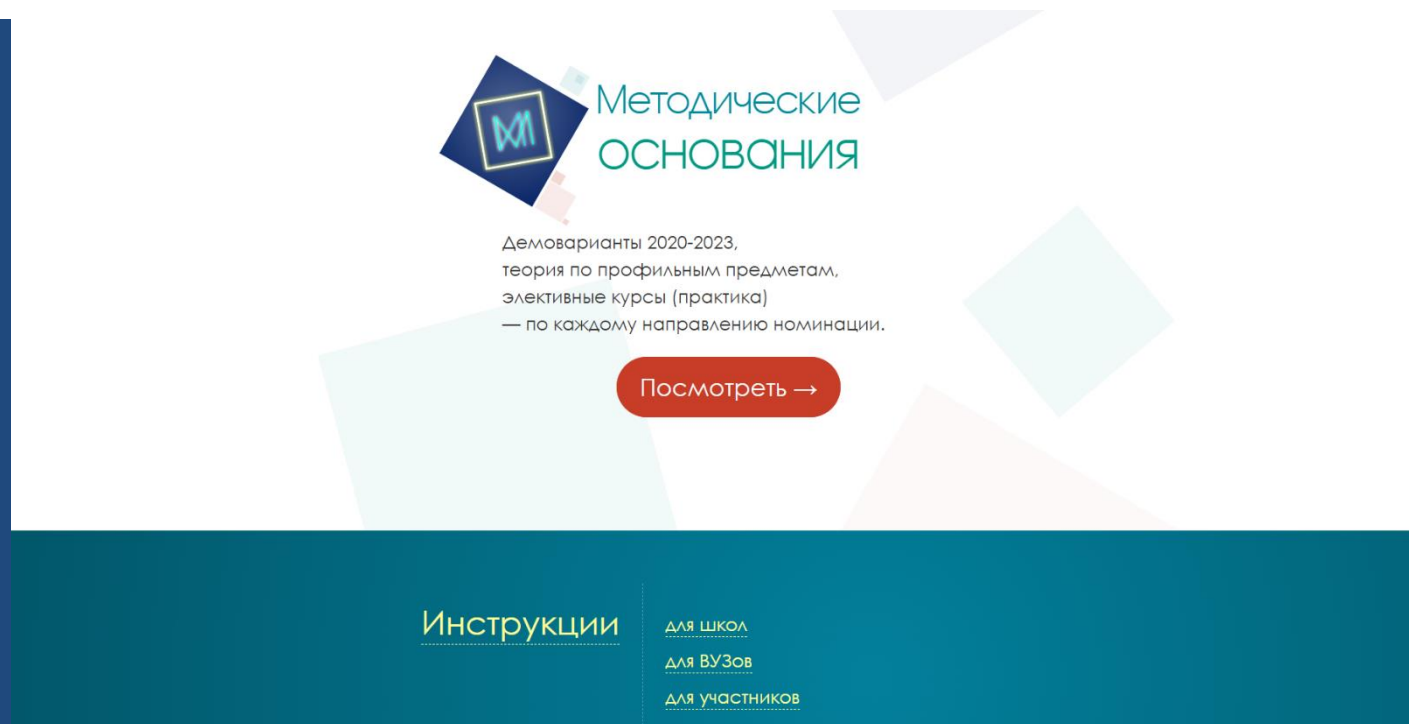
1) <https://im.mcko.ru/>

2) Потенциал

3) Методические основания

4) Кадетский класс

5) Современное вооружение и техника Вооруженных Сил Российской Федерации (Воздушно-космические силы – ВКС)





МАТЕРИАЛЫ КОНКУРСА

1) <https://im.mcko.ru/>

2) Потенциал

3) Методические основания

4) Кадетский класс

5) Современное вооружение и техника Вооруженных Сил Российской Федерации (Воздушно-космические силы – ВКС)

Современное вооружение
и техника Вооруженных Сил
Российской Федерации
(Воздушно-космические
силы – ВКС)

Современное вооружение
и техника Вооруженных Сил
Российской Федерации
(Сухопутные войска – СВ)

Обязательные элективные курсы (практика)
Элективные курсы (2) ▾
Демоварианты 2024-2025
Теория
Демовариант
Методические рекомендации (4) ▾
Видеоразборы (2) ▾
Практика
Демовариант
Методические рекомендации (2) ▾
Профильные предметы (теория)
Предметы (3) ▾
Обязательные элективные курсы (практика)
Элективные курсы (2) ▾
Демоварианты 2024-2025
Теория
Демовариант
Методические рекомендации (4) ▾
Видеоразборы (2) ▾



МАТЕРИАЛЫ КОНКУРСА

Методические пособия

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования «Московский
авиационный институт (национальный исследовательский
университет)»

Методическое пособие
по курсу «Управление БПЛА»

Москва, 2023 год



МАТЕРИАЛЫ КОНКУРСА

Методические пособия

ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»»



УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ
по курсу «Радиоэлектронное оборудование и система управления БПЛА»
для учащихся 10-11 кадетских класс по направлению предпрофессиональной подготовки
«Современное вооружение и техника Вооруженных Сил Российской Федерации»
(Беспилотные летательные аппараты - БПЛА)



ИСТОРИЯ БЕСПИЛОТНОЙ АВИАЦИИ. НАЗНАЧЕНИЕ, ЗАДАЧИ И КЛАССИФИКАЦИЯ БПЛА

История беспилотных летательных аппаратов берет свое официальное начало с 1910 года, когда, вдохновлённый успехами братьев Райт, молодой американский военный инженер из Огайо Чарльз Кеттеринг предложил использовать летательные аппараты без человека. По его замыслу управляемое часовым механизмом устройство в заданном месте должно было сбрасывать крылья и падать, как бомба, на врага. Получив финансирование армии США, он построил и с переменным успехом испытал несколько устройств, одно из них получило название «Кеттеринг Баг» (Жук Кеттеринга), но в боевых действиях в Первой мировой войне они так и не применялись.





ИСТОРИЯ БЕСПИЛОТНОЙ АВИАЦИИ. НАЗНАЧЕНИЕ, ЗАДАЧИ И КЛАССИФИКАЦИЯ БПЛА



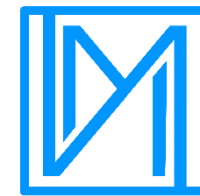
Одним из американских "пионеров" развития БПЛА был бывший пилот RAF Дэни Реджинальд эмигрировавший в США. Начал он с авиамоделей, открыв в 1934 году собственный магазин, а в 1935 году он предложил армии США радиоуправляемого самолёта-мишени **RP-1**. Хотя эта модель не нашла должной поддержки у военных общее направление работ было признано правильным и в 1938 году Реджинальд перекупил у Вальтера Райтера другую разработку, которую начали выпускать небольшой серией под названием "Dennymite". Под обозначением RP-3 этот БПЛА был показан армейскому командованию повторно, но успех сопутствовал модели RP-4, которую приняли на вооружение под обозначением **OQ-1**. Флот также не остался в стороне и принял эти БПЛА на вооружение под общим обозначением TDD (Target Drone Denny).

Заказ на 53 самолёта был получен в 1940 году, а в следующем году армия заказала более крупную партию модифицированных **RP-5 (OQ-2)**. БПЛА представлял собой моноплан с прямоугольными в плане консолями крыла оснащёнными подкосами и однокилевым оперением. В качестве силовой установки использовался двухтактный двухцилиндровый двигатель внутреннего сгорания Righter O-15 мощностью 6 л.с. с двумя соосными пропеллерами. Масса аппарата составляла всего 47 кг. Армия и ВМС США с 1940 года использовали БЛА «Radioplane» OQ-2 в качестве самолёта-мишени. Данный аппарат считается первым в мире серийным БЛА.





ИСТОРИЯ БЕСПИЛОТНОЙ АВИАЦИИ. НАЗНАЧЕНИЕ, ЗАДАЧИ И КЛАССИФИКАЦИЯ БПЛА



8



В 1935-1938 годах на заводе № 23 в Ленинграде разрабатывался проект телеуправляемого планера-торпедоносца ПСН (планер специального назначения). К цели два таких планера должен был доставлять самолет-носитель ТБ-3.

ПСН представлял собой небольшую летающую лодку, вооруженную одной торпедой или бомбой. Наведение собирались осуществлять инфракрасной системой или по телевидению. Практически построенные образцы ПСН оснащались несложным автопилотом. В конце 1939 г. изготовили новый планер того же назначения, ПСН-2 (его проектировал Н. В. Никитин). Он уже являлся деревянным монопланом на двух поплавках. И ПСН, и ПСН-2 проходили испытания, но доведены не были.



ИСТОРИЯ БЕСПИЛОТНОЙ АВИАЦИИ. НАЗНАЧЕНИЕ, ЗАДАЧИ И КЛАССИФИКАЦИЯ БПЛА



9



- Первым массовым ударным БЛА стала немецкая «крылатая ракета» «Фау-1» с реактивным пульсирующим двигателем, которая могла запускаться как с земли, так и с воздуха. Ее первый пуск по территории Великобритании состоялся 13 июня 1944 года.
- Всего было выпущено около 10000 ракет, из которых цели достигли лишь 2419. Остальные были либо сбиты британскими пилотами, либо не долетели до целей в силу различных причин. В нацистской Германии в 1942 году было запущено серийное производство первых баллистических ракет «Фау-2», имеющих систему управления, удерживающую ракету на заданных при старте курсе и высоте в течение всего полета. Первый боевой пуск ракеты состоялся 8 сентября 1944 года. Всего было выпущено 3225 ракет. Данная ракета в последующем послужила прообразом современных баллистических ракет с ядерной боеголовкой.



ИСТОРИЯ БЕСПИЛОТНОЙ АВИАЦИИ. НАЗНАЧЕНИЕ, ЗАДАЧИ И КЛАССИФИКАЦИЯ БПЛА



10

На базе «Изделия 121» в ОКБ А. Туполева в 1961 году был создан дальний беспилотный разведчик ДБР-1 «Ястреб», который предназначался для ведения воздушной разведки в стратегической глубине с больших высот.

На самолете были установлены четыре фотоаппарата и станция общей радиотехнической разведки. Самолет был одноразового применения, после полета посадку на парашюте совершала только носовая часть, в которой находилось разведывательное оборудование. ДБР-1 имел сверхзвуковую скорость полета 2700-2800 км/ч, взлетную массу 35390 кг. В 1963 году ДБР-1 был принят на вооружение.





ИСТОРИЯ БЕСПИЛОТНОЙ АВИАЦИИ. НАЗНАЧЕНИЕ, ЗАДАЧИ И КЛАССИФИКАЦИЯ БПЛА



11

В начале 80-х годов были приняты к разработке беспилотные комплексы третьего поколения – «Строй-ПМ», «Строй-П», ВР-ЗД и другие.

Технический облик комплексов третьего поколения характеризовался дальнейшим уменьшением габаритов носителя, совершенствованием навигационного и разведывательного оборудования, возможностью дистанционного управления в полете.

Комплекс «Строй-ПМ» с дистанционно пилотируемым летательным аппаратом (ДПЛА) «Пчела-1М» разработан в 1983 году НИИ «Кулон» и предназначался для ведения телевизионной разведки и радиоэлектронного противодействия. ДПЛА «Пчела-1М» имел скорость полета 120-180 км/ч, продолжительность полета 2 ч, высоту полета 100-2000 м, взлетную массу 102 кг. В 1987 году комплекс поступил в строевые части для опытной эксплуатации.

На базе комплекса «Строй-ПМ» в 1989 году был разработан новый комплекс «Строй-П» с ДПЛА «Пчела-1», предназначенный для наблюдения поля боя с помощью телевизионной или тепловизионной камеры. ДПЛА «Пчела-1» имел увеличенную до 2500 м высоту полета, взлетную массу 136 кг.





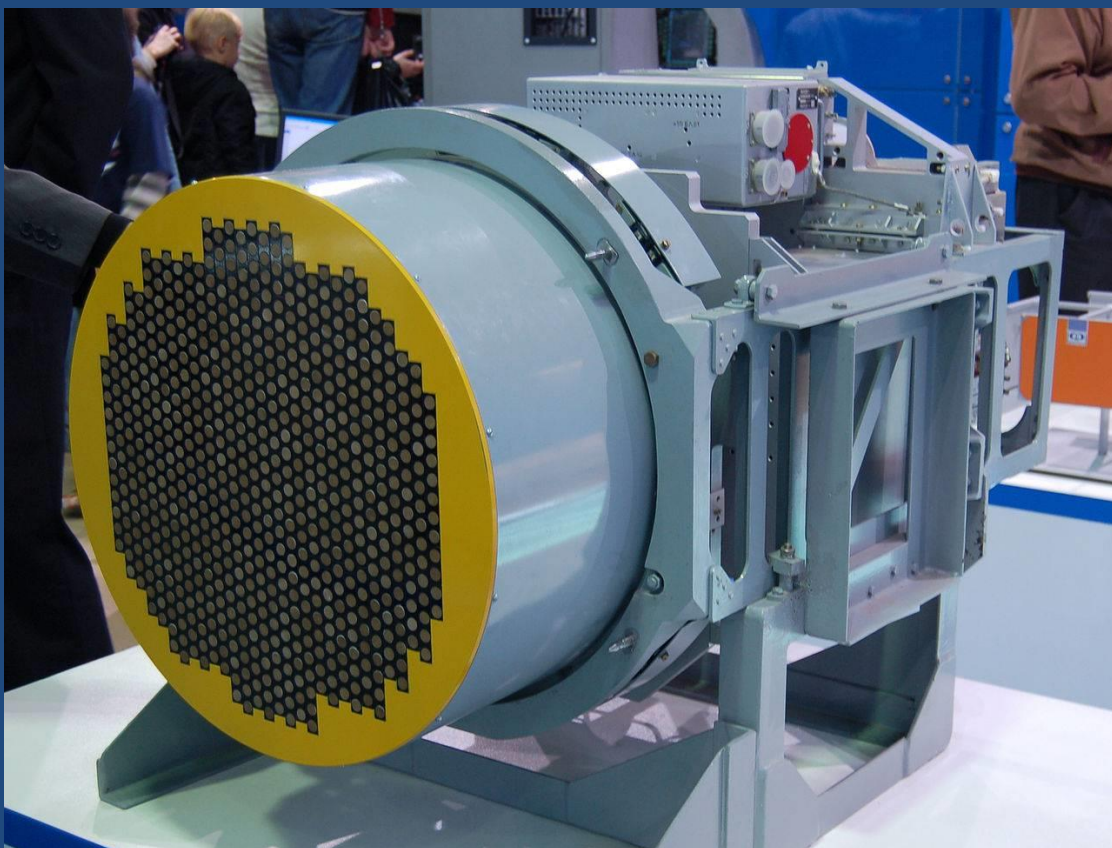
ИСТОРИЯ БЕСПИЛОТНОЙ АВИАЦИИ. НАЗНАЧЕНИЕ, ЗАДАЧИ И КЛАССИФИКАЦИЯ БПЛА



12



Тепловизионные (ТПВ) камеры в авиации используются для наблюдения в условиях плохой видимости (ночью, в тумане или дыму), обнаружения тепловых следов объектов (самолётов, вертолёт, наземной техники) и диагностики перегрева элементов конструкции. Их устанавливают на бортовые системы разведки, беспилотники и средства наземного контроля для повышения безопасности и эффективности полётов.



Бортовые радиолокационные станции (РЛС) в авиации применяются для обнаружения воздушных и наземных целей, навигации и картографирования местности в любых погодных условиях, включая туман, дождь и ночное время. Они используются на военных самолётах (для целеуказания и слежения), гражданской авиации (для предотвращения столкновений) и беспилотниках, обеспечивая безопасность и эффективность полётов.



ПРАВОВОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БПЛА

Документы, регламентирующие летную работу:

1. Воздушный кодекс РФ;
2. Федеральные правила использования воздушного пространства РФ
3. Федеральные авиационные правила полетов в воздушном пространстве Российской Федерации;
4. Федеральные авиационные правила производства полетов государственной авиации;
5. Федеральные авиационные правила по штурманской службе государственной авиации;
6. Федеральные авиационные правила инженерно-авиационного обеспечения государственной авиации;
7. Временные правила производства полетов беспилотных летательных аппаратов МО РФ;



Для БПЛА весом более 150 грамм появляется обязанность согласования и получения разрешения. Полет должен проходить в зоне прямой видимости в светлое время суток на высоте не более 150 метров от земли или водной поверхности, вне аэродромов (аэроузлов, вертодромов), в местах проведения публичных мероприятий, спортивных соревнований и в иных местах (зоны над частной собственностью)



Пилот БПЛА весом более 150 грамм обязан зарегистрировать его в уполномоченном органе и получить номерной знак. Регистрация должна быть произведена в течение 10 дней с момента приобретения или ввоза БПЛА в страну.



Полеты БПЛА запрещены над объектами критической инфраструктуры, такими как электростанции, военные базы и аэропорты.

Минимальная дистанция от границ таких объектов должна составлять не менее 5 километров.



Согласно законодательству, съемка людей без их согласия с использованием БПЛА может нарушать их право на приватность. Если БПЛА оснащен камерой, оператор обязан соблюдать дистанцию не менее 50 метров от частных владений без разрешения собственника.



При полетах БПЛА в городских условиях необходимо избегать зон скопления людей. Минимальное расстояние от групп людей, не участвующих в полете, должно быть не менее 30 метров.



Если БПЛА используется для аэрофотосъемки с коммерческими целями, оператор обязан хранить записи полетов в течение 12 месяцев для возможной проверки уполномоченными органами.



В случае утери управления БПЛА оператор должен немедленно проинформировать авиационные власти. Если дрон упал за пределами разрешенной зоны, сообщить о происшествии необходимо в течение 24 часов.

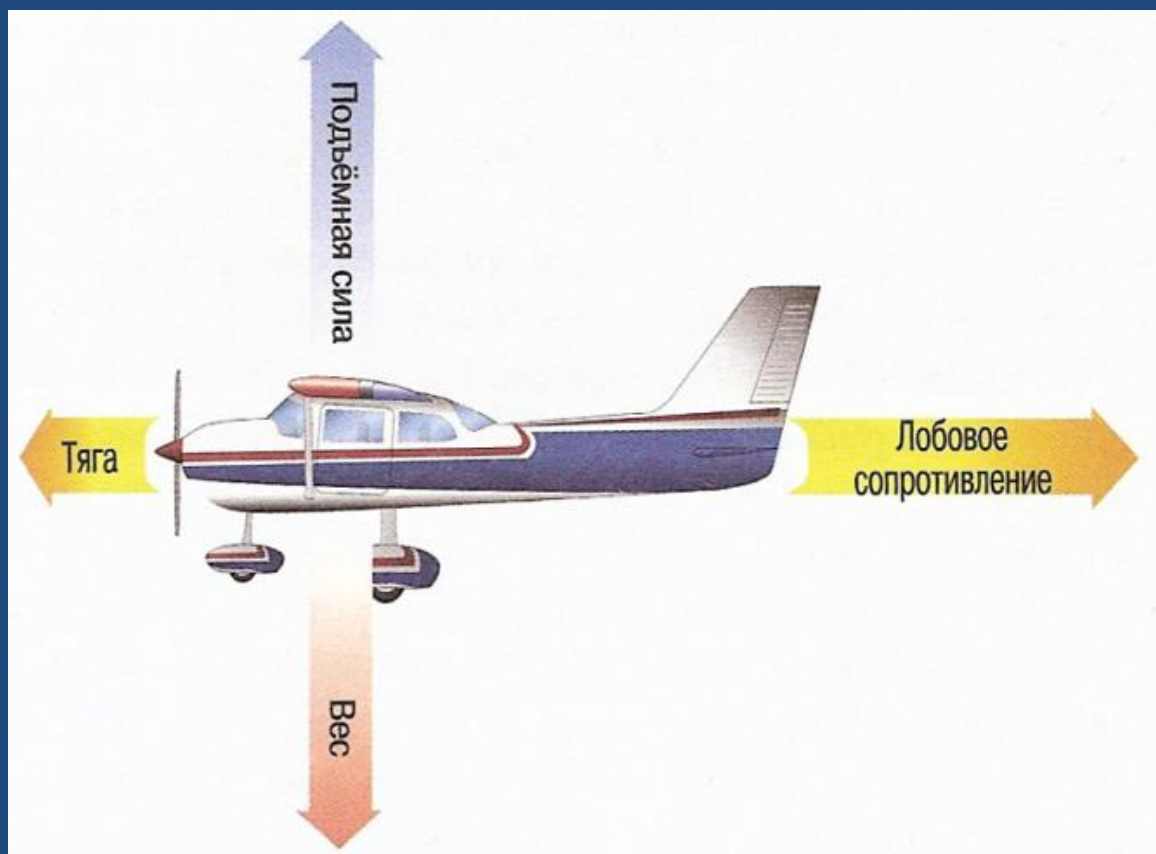


Ночные полеты БПЛА разрешены только при наличии специального разрешения и оснащения дрона навигационными огнями для визуального контроля.



Запрещено использовать БПЛА для перевозки опасных грузов, включая взрывчатые и легковоспламеняющиеся вещества. Максимально допустимая масса груза для гражданских дронов составляет 25 килограммов.

ПРИНЦИПЫ ПОЛЕТА



Силы, возникающие в полете, на примере самолета:

1. Тяга
2. Лобовое сопротивление
3. Подъемная сила
4. Вес

СПОСОБЫ ЗАПУСКА БПЛА

На сегодняшний день широко применяют следующие способы взлета/запуска БПЛА: :

1. Запуск с рук.
2. Запуск с помощью взлетной полосы
3. Запуск с помощью катапульты



В настоящее время различают три способа управления БПЛА:

1. Автоматический.
2. Ручной.
3. Смешанный.





ПРИНЦИП ПОЛЕТА И УПРАВЛЕНИЯ БПЛА



27

Выделим два вида квадрокоптеров: классический и FPV. Различаются они управлением и способом визуального контроля.

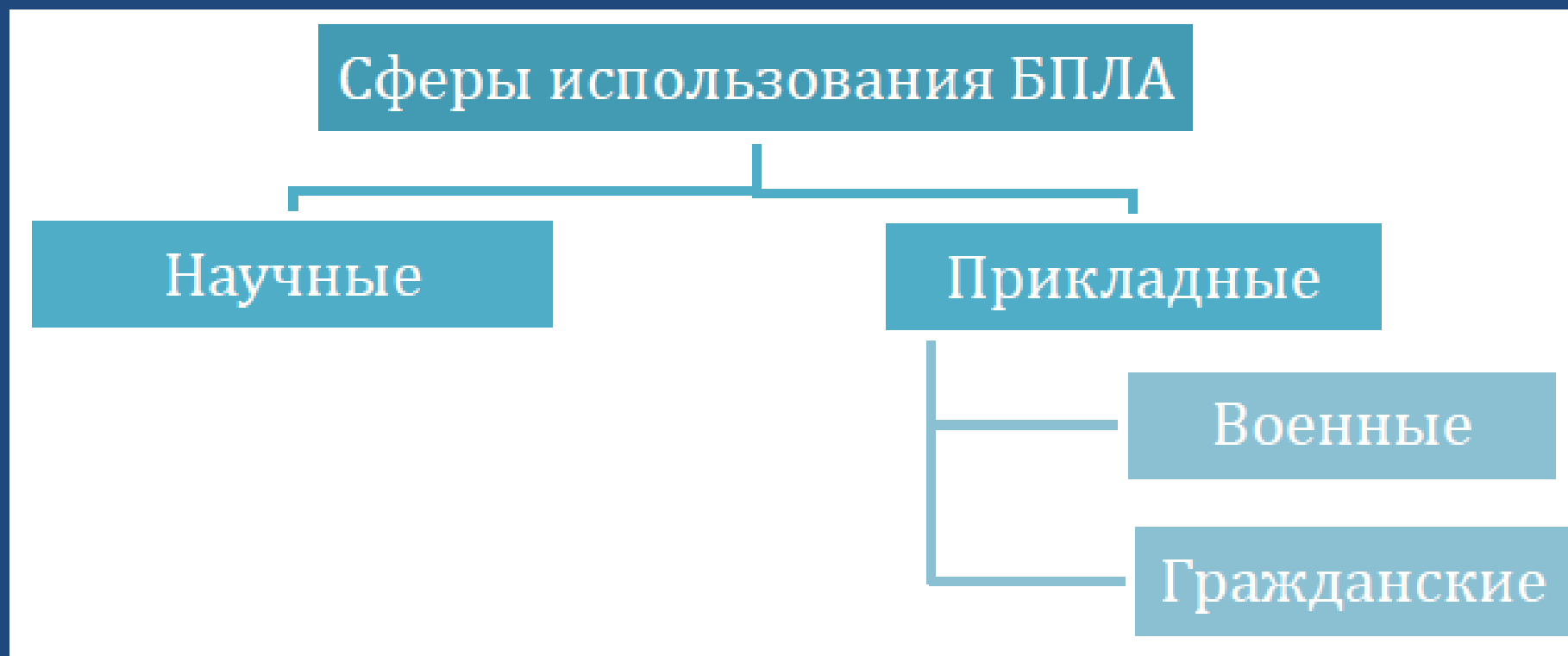




КЛАССИФИКАЦИЯ БПЛА ПО НАЗНАЧЕНИЮ



28





КЛАССИФИКАЦИЯ БПЛА ПО ПРИНЦИПУ ПОЛЁТА



29

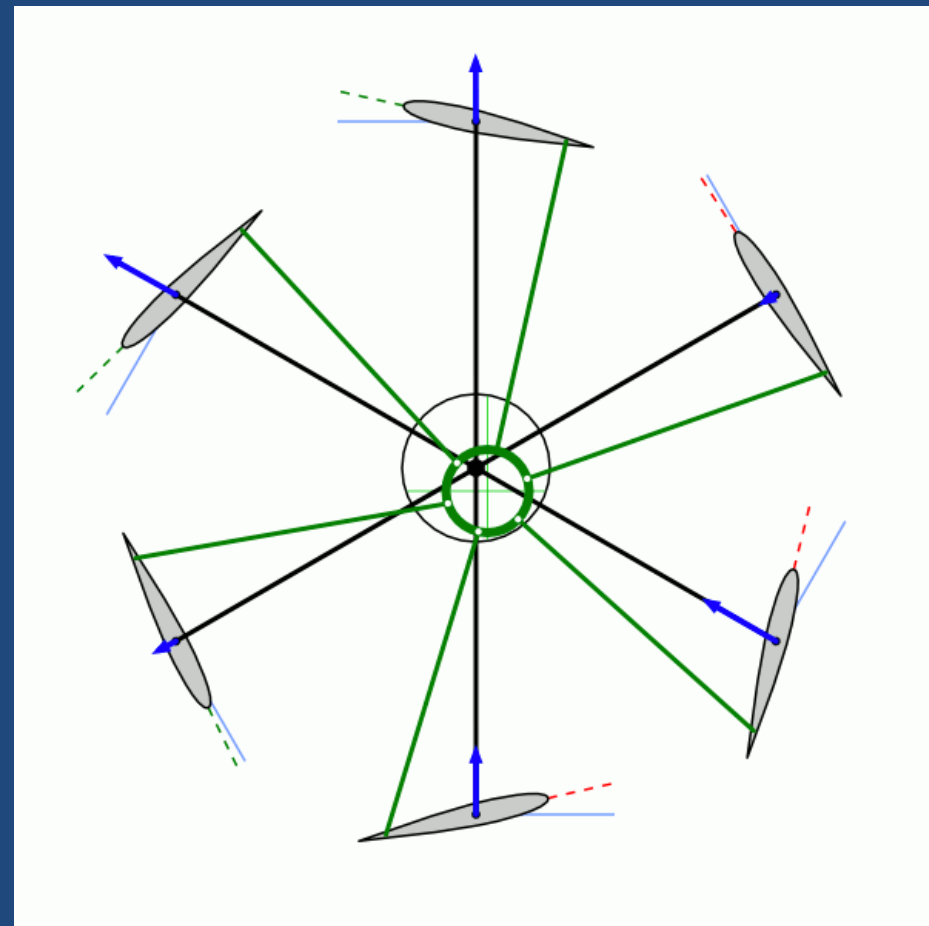
1. БПЛА самолётного типа;
2. БПЛА с гибким крылом;
3. БПЛА вертолётного типа;
4. БПЛА с машущим крылом;
5. БПЛА аэростатического типа.

БПЛА летающий по вертолетный схеме, с двумя и более моторов.



ЦИКЛОКОПТЕР

Это конструкция летательного аппарата, где для создания тяги и подъёмной силы используются вращающиеся роторы. Такая схема имеет те же плюсы, что и вертолёт: возможность вертикального взлёта, зависания в воздухе, но и те же минусы. Схема известна с начала XX века, однако первые полёты аппараты построенные по этой схеме совершили только в начале XXI века.





СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!