

МИНИСТЕРСТВО ВНУТРЕННИХ ДЕЛ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Тюменский институт повышения квалификации сотрудников МВД России

И.П. Пилюгин

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ
АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
ОРГАНОВ ВНУТРЕННИХ ДЕЛ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПРИ ОХРАНЕ ОБЩЕСТВЕННОГО ПОРЯДКА**

Учебно-практическое пособие

Тюмень
2026

УДК 351.73
ББК 67.99(2)116.31
П 32

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом
Тюменского института повышения квалификации сотрудников
МВД России

Рецензенты:

начальник кафедры специальной подготовки
Уфимского юридического института МВД России
кандидат юридических наук, полковник полиции *А.Ю. Сабитов*;
заместитель начальника УМВД России по Тюменской области
полковник внутренней службы *Ю.М. Лапухин*

Пилюгин И.П.

П 32 Использование беспилотных авиационных систем в деятельности органов внутренних дел Российской Федерации при охране общественного порядка: учебно-практическое пособие. Тюмень: Тюменский институт повышения квалификации сотрудников МВД России, 2026. 76 с.

ISBN 978-5-93160-384-1

В учебно-практическом пособии представлены основные наиболее перспективные направления внедрения и эксплуатации беспилотных летательных аппаратов в системе МВД России. Раскрываются назначение, тактико-технические характеристики, принцип работы беспилотных авиационных систем, а также основы управления ими с учетом представленных упражнений по получению опыта пилотирования.

Адресовано слушателям и профессорско-преподавательскому составу образовательных организаций системы МВД России, реализующих основные образовательные программы профессионального обучения, дополнительные профессиональные программы.

УДК 351.73
ББК 67.99(2)116.31

ISBN 978-5-93160-384-1

© ФГКУ ДПО ТИПК МВД России», 2026

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1. НАЗНАЧЕНИЕ, СОСТАВ, ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПРИНЦИП РАБОТЫ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ	6
1.1. Назначение и преимущества беспилотных летательных аппаратов.....	6
1.2. Классификация беспилотных летательных аппаратов	8
1.2.1. Классификация беспилотных летательных аппаратов по массогабаритным характеристикам, скорости, назначению и применению	8
1.2.2. Классификация беспилотных летательных аппаратов по конструкции.....	14
1.3. Принципы полета беспилотного летательного аппарата квадрокоптерного типа.....	16
1.4. Основные тактико-технические характеристики коммерческих беспилотных летательных аппаратов квадрокоптерного типа.....	20
1.5. Виды полезных нагрузок для беспилотных летательных аппаратов.....	22
1.6. Конструкция беспилотных летательных аппаратов коптерного типа	24
2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОДГОТОВКИ СОТРУДНИКОВ ОРГАНОВ ВНУТРЕННИХ ДЕЛ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, ВЫПОЛНЯЮЩИХ ОПЕРАТИВНО-СЛУЖЕБНЫЕ ЗАДАЧИ С ПРИМЕНЕНИЕМ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ	26
2.1. Нормативные правовые акты, регламентирующие воздушное движение и использование воздушного пространства	26
2.2. Правовое регулирование пресечения нахождения беспилотных воздушных судов в воздушном пространстве органами внутренних дел Российской Федерации	28
2.3. Правовая основа и ответственность при использовании воздушного пространства Российской Федерации беспилотными летательными аппаратами.....	29
2.4. Разъяснения о порядке использования беспилотных летательных аппаратов в воздушном пространстве над территорией Российской Федерации и об ответственности за нарушение установленных правил.....	31
2.5. Об актуальности применения беспилотных воздушных судов органами внутренних дел Российской Федерации	37
2.6. Перспективы применения беспилотных летательных аппаратов подразделениями МВД России	39

3. ОСНОВЫ ПРАКТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ СОТРУДНИКОВ ОРГАНОВ ВНУТРЕННИХ ДЕЛ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, ВЫПОЛНЯЮЩИХ ОПЕРАТИВНО-СЛУЖЕБНЫЕ ЗАДАЧИ С ПРИМЕНЕНИЕМ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ.....	42
3.1. Особенности практического применения беспилотной техники в органах внутренних дел Российской Федерации	42
3.2. Некоторые вопросы формирования навыков применения беспилотных летательных аппаратов в оперативно-служебной деятельности органов внутренних дел Российской Федерации.....	44
3.3. Практическое применение беспилотных летательных аппаратов в органах внутренних дел Российской Федерации.....	46
3.4. Практическая область применения беспилотных летательных аппаратов сотрудниками органов внутренних дел Российской Федерации при охране общественного порядка	47
3.5. Некоторые особенности формирования у сотрудников органов внутренних дел Российской Федерации навыков управления беспилотным воздушным судном при решении оперативно-служебных задач.....	49
4. ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ БЕСПИЛОТНЫМИ АВИАЦИОННЫМИ СИСТЕМАМИ.....	53
4.1. Теоретическая подготовка к управлению беспилотными летательными аппаратами	53
4.2. Практические упражнения по получению опыта пилотирования	61
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	70
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	72

ВВЕДЕНИЕ

Причины внедрения современных технологий ставят перед государственными и муниципальными органами задачу создания коммуникационной платформы для местного самоуправления, направленной на снижение рисков нарушений общественного правопорядка и безопасности. Учитывая эту необходимость, обуславливается использование беспилотных летательных аппаратов для выявления уязвимых мест и оперативного реагирования на чрезвычайные ситуации.

Очевидно, что для органов внутренних дел Российской Федерации применение беспилотных авиационных систем открывает широкий спектр возможностей по повышению эффективности работы в основных направлениях деятельности. Так, в части охраны общественного порядка и обеспечения общественной безопасности данные системы позволяют осуществлять беспилотное патрулирование, выполняя фиксацию противоправных действий и иных происшествий на определенной территории, дополнительно обеспечивая профилактическую функцию полиции.

При оснащении подразделений правоохранительных органов беспилотными авиационными системами с современными техническими устройствами возникает необходимость в обучении личного состава для развития умений работы с данными технологиями, то есть включение в профессиональную подготовку сотрудников системы теоретических знаний и отработки практических навыков.

Таким образом, данное учебно-практическое пособие предназначено для обеспечения учебного процесса по программам профессиональной подготовки в образовательных организациях системы МВД России и может использоваться в оперативно-служебной деятельности ряда сотрудников органов внутренних дел Российской Федерации, имеющих отношение к применению беспилотных летательных аппаратов.

1. НАЗНАЧЕНИЕ, СОСТАВ, ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПРИНЦИП РАБОТЫ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ

1.1. Назначение и преимущества беспилотных летательных аппаратов

*Беспилотная авиационная система или беспилотный летательный аппарат*¹ – летательный аппарат самолетного или вертолетного типа без экипажа на борту, полет которого осуществляется либо по заранее заложенной на борт программе, либо путем удаленного управления по каналам связи.²

На текущем этапе развития беспилотных летательных аппаратов отметим, что они предназначены для выполнения разнообразных задач, включая наблюдение (разведку), нанесение ударов, транспортировку грузов, целеуказание для других средств поражения, ретрансляцию данных и многое другое.

В большинстве случаев БПЛА решают следующие основные задачи:

- ведение наблюдения и разведки, в том числе и в реальном масштабе времени;
- нанесение ударов по наземным/надводным целям, самостоятельно или носимыми средствами поражения;
- постановка радиоэлектронных помех;
- целеуказание для других средств поражения, а также корректировка их применения;
- транспортировка и доставка грузов и средств в заданный район;
- ретрансляция данных между удаленными абонентами сетей связи;
- отвлечение внимания или использование их в качестве ложных воздушных целей.

Террористические группировки и лица, ведущие противозаконную деятельность, применяют БПЛА, преимущественно малые, с целью:

- доступа за периметр охраняемых объектов и ведение там наблюдения;
- точечного уничтожения отдельных важных лиц;
- заброски самодельных средств поражения;
- нанесения повреждений зданиям, памятникам культуры, объектам инфраструктуры и транспортным средствам;
- транспортировки запрещенных средств или их заброски на охраняемую территорию;
- воспрепятствования воздушному движению в аэропортах.

¹ Далее также – БАС, БПЛА, беспилотник, беспилотное воздушное судно, БВС.

² Макаренко С.И. Противодействие беспилотным летательным аппаратам: монография. СПб.: Научно-технические технологии, 2020. С. 13.

Рассмотрим основные особенности беспилотных летательных аппаратов.

Ведущими преимуществами БПЛА, затрудняющими задачу их обнаружения и противодействия, являются:

- возможность удаленного выполнения задач при безопасном удалении оператора и при этом обеспечение оператора информацией о ходе выполняемой задачи практически в реальном масштабе времени;
- применение широкого спектра малогабаритных целевых нагрузок на современной элементной базе (радиолокационных станций, средств радиоэлектронной разведки, боевых частей с направленным поражением);
- возможность длительного нахождения над зоной боевых действий, а также самостоятельного подавления или поражения средств противовоздушной обороны³;
- низкая заметность БПЛА в радиолокационном и оптическом диапазонах за счет более низких массогабаритных характеристик, по сравнению с пилотируемыми летательными аппаратами, и широкого применения в конструкции БПЛА пластиковых и композитных материалов;
- возможность совершать маневры с высокими перегрузками и использовать режимы полета, приводящие к снижению эффективности существующих и перспективных средств ПВО;
- возможность полета на предельно малых высотах (до 50 м) с использованием защитных свойств рельефа местности, а также на низких скоростях полета (10-30 м/с);
- малые геометрические размеры, обуславливающие низкие значения вероятностей поражения снарядами зенитной артиллерии, а также приводящие к несрабатыванию радиовзрывателей зенитных управляемых ракет при их подлете в район малоразмерной цели;
- скрытность применения БПЛА, обеспечиваемая относительной бесшумностью их двигателей, а также за счет полета в режиме «радиомолчания» до выхода их в зону непосредственного боевого применения⁴.

³ Далее – ПВО.

⁴ Макаренко С.И. Противодействие беспилотным летательным аппаратам: монография. СПб.: Научные технологии, 2020. С. 13.

1.2. Классификация беспилотных летательных аппаратов

1.2.1. Классификация беспилотных летательных аппаратов по массогабаритным характеристикам, скорости, назначению и применению

При рассмотрении задачи противодействия БПЛА следует классифицировать их по массогабаритным характеристикам и скорости, а также по назначению и применению.

По массогабаритным характеристикам и скорости для беспилотников в настоящее время введено несколько классификаций.

Таблица 1

Американская классификация БПЛА

Классификационный тип	Масса, кг	Высота полета, км	Скорость, км/ч	Примеры
I	0 - 9	до 0,365	до 185	RQ-11 Raven, RQ-20 Puma, Wasp III, RQ-16 T-Hawk
II	9,5 - 25	до 1,07	до 460	ScanEagle
III	более 600	до 5,5	не определено	RQ-2 Pioneer, RQ-5 Hunter, RQ-7 Shadow, RQ-21 Blackjack
IV	более 600	до 5,5	не определено	RQ-1/MQ-1 Predator, MQ-1C Grey Eagle, X-47, YMQ-18 Hummingbird, MQ-8 Fire Scout
V	более 600	свыше 5,5	не определено	RQ-4 Global Hawk, MQ-9 Reaper

Таблица 2

Западноевропейская классификация БПЛА

Классификационный тип	Средняя высота полета, км	Средний радиус действия, км	Средняя длительность полета, ч	Примеры
Micro-UAV (микро-БПЛА)	0,6	2	до 1	EMTA Iadin (Германия)
Mini-UAV или Close-Range UAV (мини-БПЛА или БПЛА ближнего радиуса действия)	до 2	до 10	до 2	Bird Eye 400 (Израиль)
Short-range UAV (БПЛА малого радиуса)	до 3	50 - 150	до 6	Speiwer (Франция)

Продолжение таблицы 2

Классификационный тип	Средняя высота полета, км	Средний радиус действия, км	Средняя длительность полета, ч	Примеры
Medium-range UAV (БПЛА среднего радиуса)	до 6	100 - 300	до 12	Hermes 450 (Израиль)
MALE (Medium-altitude, long-endurance) (средневысотный БПЛА длительного полета)	5 - 15	200 - 500	до 24	Patroller (Франция)
HALE (High-altitude, long-endurance) (высотный БПЛА длительного полета)	свыше 9,1	глобальный	свыше 24	Global Hawk (США)

Таблица 3

Российская классификация БПЛА

Классификационный тип	Взлетная масса, кг	Дальность действия, км
Нано-БПЛА ближнего радиуса действия	до 0,25	до 2
Микро- и мини-БПЛА ближнего радиуса действия	до 5	25 - 40
Легкие БПЛА малого радиуса действия	5 - 50	10 - 70
Легкие БПЛА среднего радиуса действия	50 - 100	70 - 150 (до 250)
Средние БПЛА	100 - 300	150 - 1000
Средне-тяжелые БПЛА	300 - 500	70 - 300
Тяжелые БПЛА среднего радиуса действия	500	70 - 300
Тяжелые БПЛА большой продолжительности полета	1500	1500
Беспилотные боевые самолеты (ББС)	500	1500

В таблице 4 представлена гармонизированная классификация БПЛА, объединяющая западноевропейский и российский подходы к классификации, в соответствии с предложениями, представленными в работе.

Таблица 4

Гармонизированная классификация БПЛА

Класс БПЛА	Категория	Международное обозначение	Обозначение	Наименование	Взлетный вес, кг	Радиус действия, км	Практический потолок, км	Продолжительность полета, ч
Малые	I	η	η	Нано	до 0,25	до 1	0,1	<1
		μ	μ	Микро	до 5	до 10	3	1
		Mini	Мини	Мини	до 25	10 - 40	3	<4
Легкие	II	CR	БлД	Ближнего действия класса 1	25 - 50	25 - 70	3	2 – 4
				Ближнего действия класса 2	50 - 150	50 - 100	3	<6
Средние	III	SR	МД	Малой дальности	до 200	до 150	4	6 - 8
		MR	СД	Средней дальности	до 500	200	5	10 - 12
	IV	MRE		Средней дальности с большей продолжительностью полета (СД-БПП)	500	500	8	10 - 18
		LADP	БД	Маловысотный, большой дальности (МБД)	до 250	более 250	до 4	1,5 - 2
Тяжелые	V	LALE		Маловысотный, большой дальности, большой продолжительности полета (МБД-БПП)	до 250	более 500	4	18

Продолжение таблицы 4

Класс БПЛА	Категория	Международное обозначение	Обозначение	Наименование	Взлетный вес, кг	Радиус действия, км	Практический потолок, км	Продолжительность полета, ч
	V-VI	MALE		Средневысотный, большой дальности, большой продолжительности полета (СБД-БПП)	до 1000	более 1000	8	24
	VII	HALE		Высотный, большой дальности, большой продолжительности полета (ВБД-БПП)	до 2500	более 4000	20	свыше 24
Боевые	VIII	UCAV	Б	Беспилотный ударный (Б-У)	более 1000	более 500	12	1,5 - 2
		DEC		Беспилотная ложная цель (Б-Л)	150 - 500	0 - 500	0,05 - 5	до 4
		TGT		Беспилотная мишень (Б-М)	10 - 10000	5 - 200	0,05 - 10	свыше 0,5
Смешанные	IX	OPA	ОП	Пилотируемый по выбору (опционно) ЛА	до 200			
		CMA	ПП	Переоборудованный пилотируемый ЛА				

В настоящее время предлагается различать следующие типы БПЛА в зависимости от их функциональной скорости полета:

- малоскоростные БПЛА со скоростями полета до 200 км/ч (с максимальной скоростью полета в этом классе – 250 км/ч);
- среднескоростные БПЛА со скоростями полета от 150 до 400 км/ч (с максимальной скоростью полета в этом классе – 450 км/ч);
- скоростные БПЛА со скоростями полета от 350 до 800 км/ч (с максимальной скоростью полета в этом классе – 900-980 км/ч).

По назначению необходимо различать следующие БПЛА⁵:

- БПЛА многоразового применения;
- разведывательные БПЛА;
- разведывательно-ударные БПЛА;
- транспортные БПЛА;
- БПЛА – носители средств вооружения;
- БПЛА, расширяющие функциональные возможности носителя;
- разделяющиеся БПЛА;
- БПЛА-перехватчики;
- БПЛА одноразового применения;
- БПЛА – ложные цели;
- барражирующие БПЛА-«камикадзе»;
- разведывательно-ударные БПЛА-«камикадзе».

В соответствии с количеством одновременно применяемых БПЛА следует различать:

- БПЛА одиночного применения;
- БПЛА группового применения.

В соответствии с уровнем военного управления, в интересах которого БПЛА решает задачи, следует различать:

- стратегические БПЛА;
- оперативно-тактические БПЛА;
- тактические БПЛА.

В соответствии с принципом полета БПЛА следует различать:

- БПЛА самолетного типа;
- БПЛА вертолетного типа⁶.

Полная классификация отражена на рисунке 1.

⁵ Макаренко С.И., Тимошенко А.В., Васильченко А.С. Анализ средств и способов противодействия беспилотным летательным аппаратам // Системы управления, связи и безопасности. 2020. № 1. С.109.

⁶ Макаренко С.И. Противодействие беспилотным летательным аппаратам: монография. СПб.: Научно-технические технологии, 2020. С. 25.

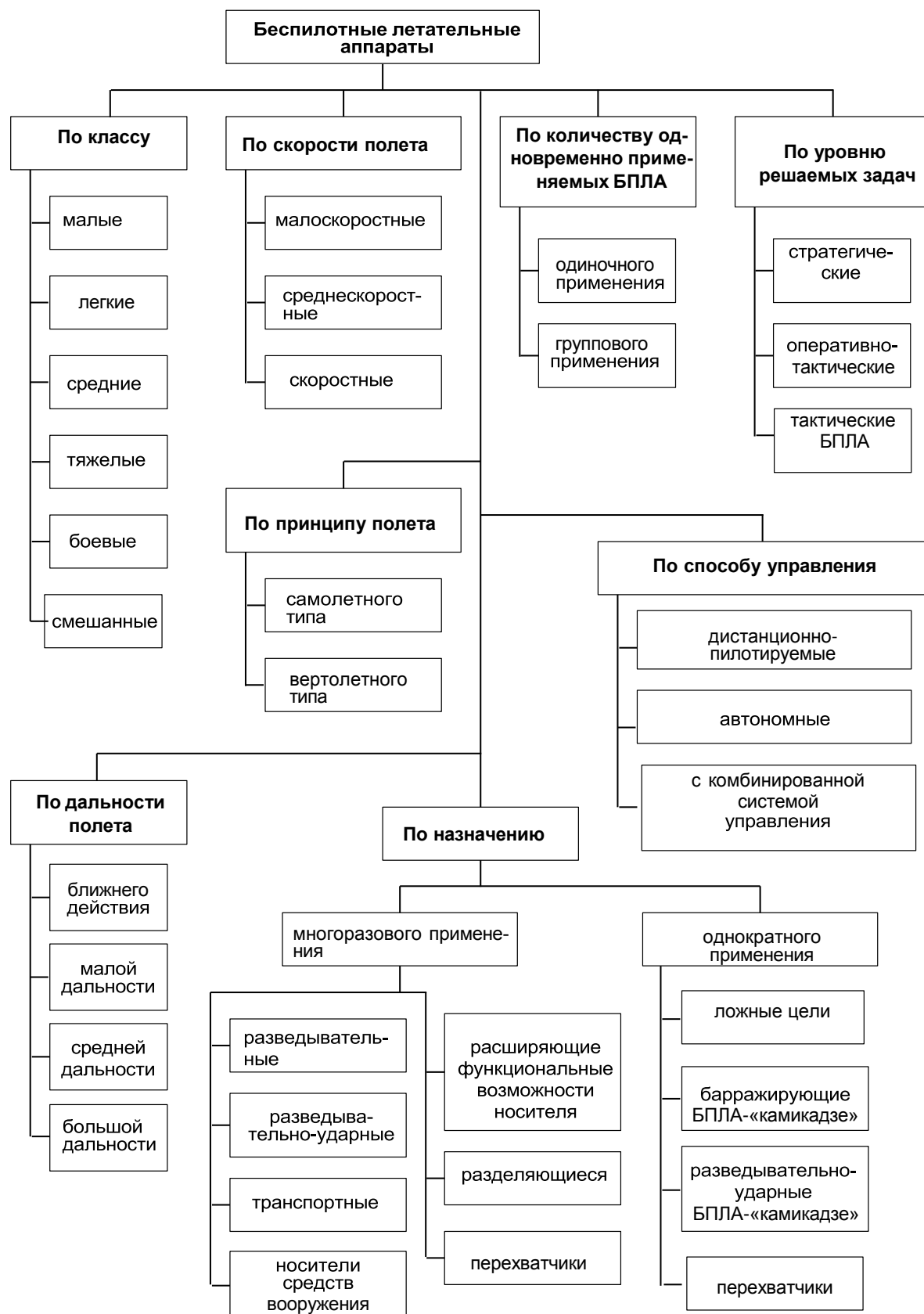


Рис. 1. Классификация БПЛА

1.2.2. Классификация беспилотных летательных аппаратов по конструкции

Развитие беспилотной авиации определило многообразие сфер применения беспилотных летательных аппаратов. Наиболее активно их используют в военном деле, что существенно повлияло на тактику применения многих видов вооружения и военной техники.

Назначение беспилотных летательных аппаратов, применяемых в военном деле, определяется решаемыми задачами, которые подразделяются на ударные, разведывательные, специальные, учебные и другие. Для их решения разрабатываются БПЛА различной конструкции со специализированными полезными (целевыми) нагрузками.

БПЛА различают не только по способу их применения, но и по конструкции, тактико-техническим характеристикам (по размерам самих аппаратов, взлетной массе, дальности, высоте, скорости, продолжительности полета и др.). Рассмотрим более подробно классификацию БПЛА по конструкции.

Как известно, конструкция беспилотного летательного аппарата зависит от принципа создания подъемной силы, заложенного в основу его полета. Известны следующие принципы полета:

1. Баллистический.
2. Аэродинамический.
3. Ракетодинамический (реактивный).
4. Аэростатический.

Баллистический принцип полета – это полет свободно брошенного тела, происходящий под действием силы тяжести. Подъемная сила определяется силой инерции летящего тела. Для совершения полета по баллистическому принципу тело должно обладать начальным запасом высоты или скорости, поэтому баллистический полет называют также пассивным.

Аэродинамический принцип полета основан на третьем законе Ньютона, согласно которому пластина, помещенная под каким-то углом в воздушный поток, надавливает на него и испытывает ответное давление со стороны потока.

Реактивный принцип полета также основан на третьем законе Ньютона, но взаимодействие летательного аппарата с окружающим его воздухом не является обязательным для него условием. Сущность реактивного принципа заключается в том, что необходимая для полета подъемная сила создается в результате сгорания топлива, при котором образуются газы, обладающие большой энергией. Эти газы, вытекая с большой скоростью из сопла двигателя наружу, создают реактивную силу противоположного направления.

Аэростатический принцип полета основан на законе Архимеда, по которому на тело, находящееся в газовой среде, действует подъемная сила равная весу вытесненного им газа. По такому принципу летают дирижабли, аэростаты, воздушные шары.

В настоящее время наибольшее распространение получили конструкции БПЛА, использующие аэродинамический и аэростатический принципы создания подъемной силы (рисунок 2).



Рис. 2. Виды БПЛА по конструкции

БПЛА аэростатического типа – это особый класс БПЛА, в которых подъемная сила создается преимущественно за счет архимедовой силы, действующей на баллон, заполненный легким газом (как правило, гелием).

Основным недостатком этого типа БПЛА является низкая маневренность, поэтому они применяются в привязном варианте (на тросе).

Недостатками БПЛА самолетного типа являются необходимость использования пусковых установок, взлетно-посадочных полос, невозможность неподвижного зависания в воздухе на одном месте.

БПЛА вертолетного типа – класс БПЛА, в которых подъемная и движущая силы на всех этапах полета создаются одним или несколькими

несущими винтами с приводом от одного или нескольких двигателей. Явными преимуществами БПЛА вертолетного типа являются возможность зависания на месте и высокая маневренность. Основным недостатком вертолетной схемы БПЛА является невысокая скорость полета.

БПЛА с гибридной конструкцией – это класс БПЛА с вертикальным взлетом и посадкой. Под этими аппаратами подразумеваются все БПЛА, которые способны контролируемо менять направление вектора тяги и совмещают в себе конструкционные принципы самолета и квадрокоптера. Он имеет преимущества вертикального взлета за счет наличия дополнительных двигателей, установленных в горизонтальной плоскости, и одновременно может развивать высокую скорость, благодаря аэродинамической схеме с неподвижным крылом за счет толкающего или тянущего винта.

БПЛА мультироторного типа – особый класс БПЛА вертолетного типа. Мультикоптер (многороторный вертолет) – летательный аппарат, построенный по вертолетной схеме, с тремя и более несущими винтами. Их достоинством является относительно низкая стоимость, легкость в управлении, возможность вертикального взлета с неподготовленной площадки и способность зависания в воздухе, а также высокая точность позиционирования. Из недостатков следует отметить низкую скорость, высокие энергозатраты, ограниченный радиус действия, непродолжительное время полета.

Существует несколько разновидностей мультикоптеров, различающихся количеством и расположением двигателей относительно центра аппарата: бикоптер, трикоптер, квадрокоптер, гексакоптер, октокоптер.

Квадрокоптер – самый популярный мультикоптер, так как четыре – это оптимальное число электродвигателей для баланса цены, производительности, стабильности и времени полета.

1.3. Принципы полета беспилотного летательного аппарата квадрокоптерного типа

Для того, чтобы эффективно применять беспилотный летательный аппарат квадрокоптерного типа⁷, оператор БПЛА должен в совершенстве овладеть навыками управления. Выполняя полет по маршруту и осуществляя боевое маневрирование, оператор FPV-дрона⁸ должен постоянно оценивать положение БПЛА в пространстве и прогнозировать его реакцию на перемещение органов управления. Для этого ему необходимо понимать, какие силы действуют на квадрокоптер в полете, а также от каких параметров зависят его динамические и маневренные характеристики.

⁷ Далее также – FPV-дрон, квадрокоптер, коптер, дрон.

⁸ FPV (First Person View) – термин, который означает «вид от первого лица». Так называют беспилотный летательный аппарат, который позволяет оператору видеть окружающую обстановку «глазами» дрона через специальные очки.

Конструкция квадрокоптера, как и вертолета, реализует аэродинамический принцип полета, потому что подъемная и движущая силы на всех этапах полета создаются несколькими воздушными (несущими) винтами – пропеллерами.

Воздушный винт (пропеллер) – лопастной движитель, создающий при вращении тягу за счет отбрасывания воздуха назад с некоторой дополнительной скоростью, приводимый во вращение двигателем и преобразующий крутящий момент двигателя в силу тяги T .

Лопастей воздушного винта закреплены на вращающейся оси (на валу двигателя или редуктора) таким образом, чтобы передняя кромка лопасти была направлена в сторону вращения (это важно учитывать при сборке квадрокоптера), а сами лопасти установлены под небольшим углом (угол установки) к набегающему потоку. Аэродинамические силы, действующие на горизонтально установленный воздушный винт квадрокоптера, изображены на рисунке 3. Набегающий воздушный поток обтекает лопасти воздушного винта. Расстояние, пройденное воздушным потоком по верхней (выгнутой) кромке лопасти, больше, чем расстояние, пройденное по его нижней поверхности, соответственно скорость воздушного потока на верхней кромке будет выше, чем на нижней. Появившаяся разница скоростей воздушного потока по закону Бернулли приводит к разнице давлений. Разница в давлениях дает подъемную силу C_y .

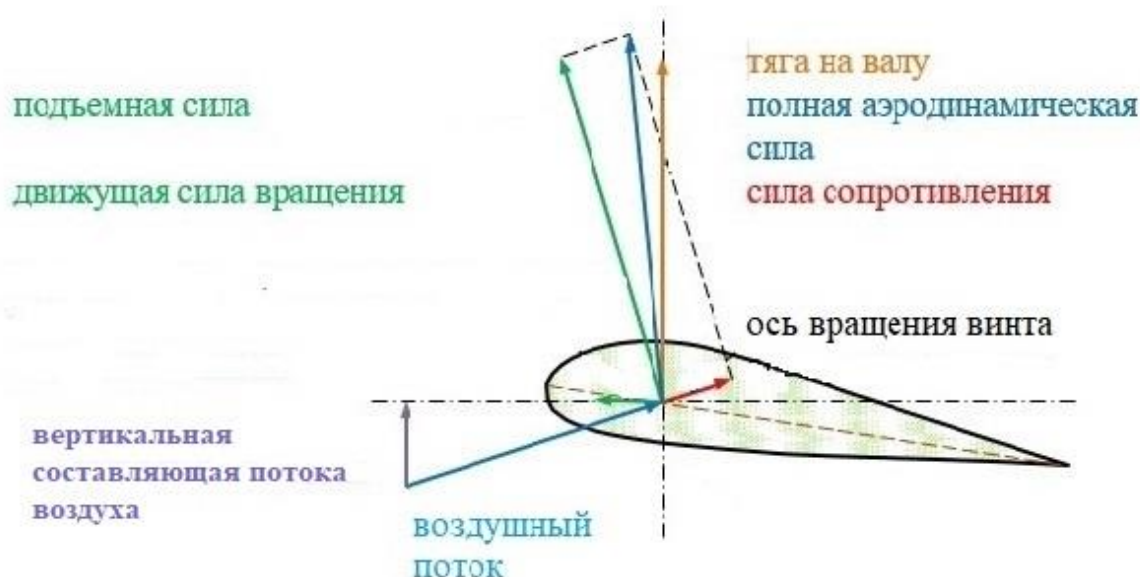


Рис. 3. Аэродинамика несущего винта

Подъемная сила, возникающая на лопастях, преобразуется в тягу воздушного винта T , приложенную к его втулке. Так как у квадрокоптера четыре винта, то, для того чтобы квадрокоптер оторвался от земли, суммарная сила тяги пропеллеров $T_{\text{сум}}$ должна быть больше силы тяжести $G = mg$.

На рисунке 4 изображена упрощенная конструктивная схема квадрокоптера и схема сил, действующих на него.

Квадрокоптер имеет шесть степеней свободы. Движение квадрокоптера представляет собой совокупность поступательного движения в декартовой трехмерной системе координат, а также вращательные движения вокруг каждой из трех взаимно перпендикулярных осей. На рисунке 3 оси земной системы координат обозначены X, Y, Z , а оси связанной системы координат – x, y, z .

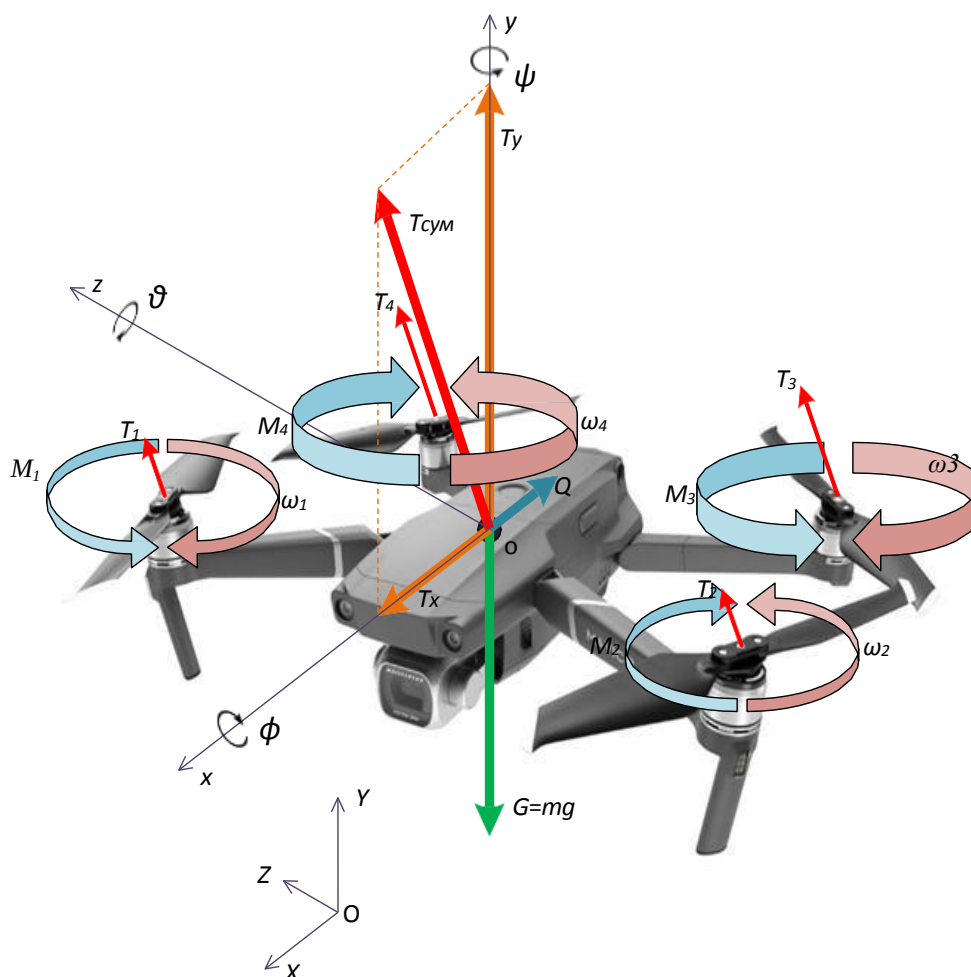


Рис. 4. Схема сил, действующих на квадрокоптер в полете

На квадрокоптер, как и на все летательные аппараты, действуют сила тяжести G и сила сопротивления воздуха Q . Подъемная (T_y) и пропульсивная (T_x , – толкающая вперед и/или T_z , – толкающая вбок) силы создаются несущими винтами квадрокоптера. Силы тяги T_i каждой винтомоторной группы складываются в суммарную силу тяги $T_{сум}=T_1+T_2+T_3+T_4$, которая в общем случае приложена к центру масс квадрокоптера.

Вращение квадрокоптера вокруг одной из осей связанной системы координат x, y, z приводит к наклону вектора тяги $T_{сум}$ в сторону вращения, и он раскладывается на составляющие T_x, T_y, T_z . Если квадрокоптер зависает горизонтально и неподвижно, то это значит, что вектор тяги $T_{сум}$ направлен вертикально вверх и полностью перешел в подъемную силу T_y , которая уравновесила силу тяжести G , то есть $T_y = G$.

При вращении на угол θ вокруг оси z (**тангаж** – *pitch*) появляется продольная составляющая тяги T_x , и квадрокоптер начинает движение вперед или назад.

При вращении на угол ϕ вокруг оси x (**крен** – *roll*) появляется боковая составляющая тяги T_z , и квадрокоптер начинает смещаться влево или вправо.

При вращении коптера на угол ψ вокруг оси y (**рыскание** – *yaw*) вектор тяги $T_{\text{сум}}$ на висении не наклоняется. В случае если коптер находится в горизонтальном полете, то поворачиваются продольная и боковая составляющие вектора тяги T_x и T_z , которые заставляют поворачиваться вектор скорости квадрокоптера в направлении рыскания.

Важно помнить, что при неизменной тяге двигателей увеличение продольной или боковой составляющей вектора тяги приводит к уменьшению подъемной силы T_y . Поэтому при наклонах коптера для сохранения высоты полета необходимо координированно увеличивать тягу двигателей.

Изменение величины и направления вектора тяги осуществляется посредством наклона и поворота квадрокоптера в нужную сторону, а также изменением частоты вращения винтов. Возникающие при этом силы заставляют квадрокоптер двигаться вперед или назад, влево или вправо, вверх или вниз. Продольная, поперечная и вертикальная составляющие скорости образуют в пространстве траекторию движения квадрокоптера, которая может быть довольно сложной.

Для того чтобы определить, каким образом осуществляются наклоны и повороты квадрокоптера в нужную сторону, рассмотрим рисунки 1 и 3, на которых изображены угловые скорости вращения двигателей ω_i и создаваемые винтомоторной группой реактивные моменты M_i . Необходимо обратить внимание на направление и толщину стрелок, чем толще стрелки, тем больше величина, которую они обозначают.

Квадрокоптер меняет направление вращения вокруг центра масс за счет изменения скорости вращения каждого из пропеллеров. Когда дрон парит, соседние пропеллеры вращаются в противоположных направлениях, чтобы поддерживать устойчивость дрона. Изменяя скорость вращения каждого из двигателей, можно манипулировать силами тяги T_i и моментами M_i , которые заставляют дрон вращаться и перемещаться во всех трех измерениях.

За согласованное изменение скорости вращения электродвигателей отвечает полетный контроллер, а оператор лишь задает желаемые суммарную тягу, крен, тангаж и рыскание с помощью ручек управления⁹ на пульте управления. Полетный контроллер, как правило, имеет несколько автоматических режимов, например, поддержания высоты, ограничения крена и тангажа, а также акробатические режимы для опытных пилотов.

⁹ Далее также – стики.

Основные режимы полета квадрокоптера, соответствующие им изменения положений органов управления, и то, как они реализуются полетным контроллером путем изменения частоты вращения двигателей, приведены на рисунке 5. Направление вращения и скорость вращения обозначены стрелками, чем толще стрелки, тем выше скорость вращения.

Выполнение более сложных пространственных маневров достигается комбинацией перечисленных выше простых маневров. Поэтому оператор дрона должен уметь согласованно работать одновременно двумя стиками, управляя одновременно тангажем, креном, рысканием и тягой, заставляя коптер двигаться по заданной траектории.

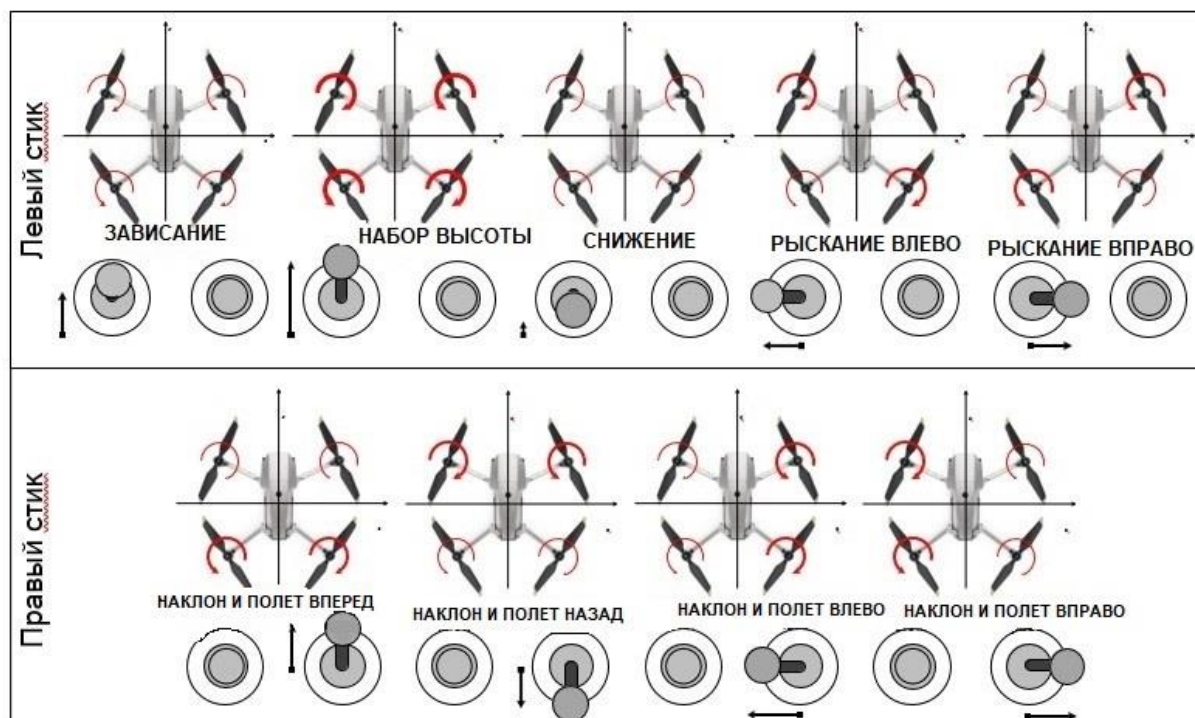


Рис. 5. Основные маневры квадрокоптера

1.4. Основные тактико-технические характеристики коммерческих беспилотных летательных аппаратов квадрокоптерного типа

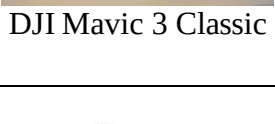
По целевому назначению БПЛА принято разделять на три группы: коммерческие, потребительские и боевые.

Коммерческие БПЛА в отличие от потребительских обладают расширенными возможностями и функциональностью, поэтому они оказались востребованными для решения задач военного назначения. Сейчас на рынке доступно множество различных типов коммерческих дронов, каждый из которых имеет свой набор функций и преимуществ. На основе опыта боевого применения коммерческих БПЛА мультироторного типа наибольшую популярность получили квадрокоптеры производителей DJI, Autel, Xiaomi (таблица 1).

Таблица 5

Основные типы коммерческих БПЛА квадрокоптерного типа

Наименование	Камера	Время полета, мин.	Заявленная дальность полета, км	Частоты каналов передачи данных, ГГц
 DJI Inspire 3	8 К	до 28 мин.	до 15 км	2,4 ГГц
 DJI Mavic Mini	4 К	до 30 мин.	до 4 км	2,4 ГГц
 Autel Robotics EVO	4 К	до 30 мин.	до 7 км	2,4 ГГц
 Xiaomi FIMI X8SE 2020	4 К	до 35 мин.	до 8 км	5,8 ГГц
 DJI Mavic Pro (Platinum)	4 К	27/30 мин. (Pro/Pro Platinum)	до 7 км	2,4/5,8 ГГц
 Autel EVO Lite+	5 К	40 мин.	до 12 км	2,4ГГц/ 5,1 - 5,8 ГГц
 DJI Mavic Air 2	4 К	до 34 мин.	до 10 км	2,4/5,8 ГГц
 DJI AIR 2S	5 К	до 31 мин.	до 12 км	2,4/5,8 ГГц

Наименование	Камера	Время полета, мин.	Заявленная дальность полета, км	Частоты каналов передачи данных, ГГц
 DJI Phantom 4 Pro V2.0	4 К	30 мин.	до 10 км	2,4/5,8 ГГц
 DJI Mavic 2	4 К	до 31 мин.	до 10 км	2,4/5,8 ГГц
 XDynamics Evolve 2	4 К	до 33 мин.	до 11 км	2,4 ГГц/ 5,1 - 5,8 ГГц
 Autel EVO II	8 К	до 40 мин.	до 9 км	2,4 ГГц
 DJI Mavic 3 Classic	5 К	до 46 мин.	до 15 км	2,4/5,8 ГГц
 DJI Matrice 30T	5 К+ ИК	до 36 мин.	до 15 км	2,4/5,8 ГГц
 DJI Matrice 300RTK	8 К+ ИК	до 55 мин.	до 15 км	2,4/5,8 ГГц

1.5. Виды полезных нагрузок для беспилотных летательных аппаратов

Полезная нагрузка – это оборудование, которое БПЛА несет на себе для выполнения различных боевых задач. Может включать в себя видеокамеры, тепловизоры, дальномеры, системы сброса, средства поражения и т.д. (рисунок 6).

Полезная нагрузка может быть сменяемой и несменяемой.



Рис. 6. Виды полезных нагрузок БПЛА

Тип полезной нагрузки, как и тип БПЛА, зависит от решаемой боевой задачи. Основные типы полезных нагрузок коммерческих БПЛА и решаемые ими боевые задачи приведены в таблице 6.

Таблица 6

Виды полезных нагрузок БПЛА и их назначение

Тип полезной нагрузки	Назначение	Решаемые задачи
Фото- или видеокамера	Получение фотоснимков или видеоряда с воздуха	Воздушная разведка, объективный контроль, целеуказание, аэрофото-съемка, поисково-спасательные работы
Тепловизор	Съемка объектов в инфракрасном диапазоне	Воздушная разведка, объективный контроль, целеуказание, поисково-спасательные работы
Аппаратура радиотехнической и радиолокационной разведки	Решение разведывательных задач	Решение разведывательных задач
Аппаратура ретрансляции и связи, постановки помех	Ретрансляция и увеличение дальности сигнала, постановка помех	Организация каналов связи, системы радиоэлектронной борьбы
Лидар, лазерный дальномер	Прибор для определения высот и расстояний до объектов целеуказания	Корректировка огня, целеуказание, аэрофотосъемка

Тип полезной нагрузки	Назначение	Решаемые задачи
Газоанализатор	Прибор для анализа химического состава воздушной среды	Радиохимическая и биологическая разведка
Мультиспектральные камеры	Получение данных в различных спектральных проекциях	Воздушная разведка
Системы подвеса и сброса	Для перемещения груза и его сброса	Применение средств поражения, доставка грузов, оборудования
Магнитометр, барометр, термометр и другие датчики	Для измерения вектора геомагнитного поля, давления, температуры и т.д.	Навигация

1.6. Конструкция беспилотных летательных аппаратов коптерного типа

Для выполнения полета на FPV-дроне необходим полный комплект оборудования, состоящий из БПЛА, средств управления, средств отображения видеоинформации с курсовой камеры, позволяющей непосредственно выполнять управление БПЛА «от первого лица».

В состав типового БПЛА коптерного типа входят следующие компоненты:

- корпус или фюзеляж;
- силовая установка (двигатель);
- автопилот (полетный контроллер) с датчиками;
- аппаратура управления;
- воздушный винт (пропеллер);
- передатчик и приемник информационного сигнала и телеметрии;
- бортовая электроника;
- источник питания (аккумулятор, генератор);
- шасси (стойки).

Большое разнообразие комплектующих компонентов для сборки FPV-дронов требует от лиц, занимающихся их эксплуатацией и обслуживанием, знания основных характеристик и принципов работы устройств, входящих в комплект оборудования FPV-дрона.

На основе этих знаний можно оптимальным образом подобрать комплектующие, качественно выполнять предполетное и послеполетное обслуживание, эффективно его эксплуатировать, проводить диагностику и, при необходимости, ремонт различных систем FPV-дрона.

На рисунке 7 рассмотрим состав, основные параметры и характеристики оборудования, входящего в типовой комплект FPV-дрона.



Рис. 7. Комплект FPV-дрона

В состав комплекта входит следующее оборудование:

- FPV-дрон с аккумулятором;
- очки (монитор, шлем);
- аппаратура (пульт) управления;
- зарядное устройство для аккумулятора.

В состав FPV-дрона входят следующие элементы:

- рама;
- винтомоторная группа (электродвигатели, пропеллеры, электронный регулятор оборотов);
- полетный контроллер;
- плата распределения питания;
- радиоприемник (сопрягаемый с радиопередатчиком на пульте управления);
- видеопередатчик;
- аккумуляторная батарея;
- GPS-модуль (опционально)¹⁰;
- подвес для камеры;
- камера;
- звуковой сигнализатор со встроенной батареей (опционально);
- соединительные провода;
- крепеж.

¹⁰ GPS-модуль – навигационная система.

2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОДГОТОВКИ СОТРУДНИКОВ ОРГАНОВ ВНУТРЕННИХ ДЕЛ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, ВЫПОЛНЯЮЩИХ ОПЕРАТИВНО-СЛУЖЕБНЫЕ ЗАДАЧИ С ПРИМЕНЕНИЕМ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ

2.1. Нормативные правовые акты, регламентирующие воздушное движение и использование воздушного пространства

Следует отметить, что в научной работе Смык Е.И., Комарова В.В., Качуриной И.Б. детализированы особенности применения беспилотных воздушных судов органами внутренних дел Российской Федерации для решения оперативно-служебных задач относительно правового поля¹¹.

Использование беспилотного воздушного судна требует соблюдения законности полетов, которая достигается строгим выполнением нормативных актов, регулирующих безопасность их эксплуатации.

Среди основных нормативных правовых актов следует выделить:

1. Воздушный кодекс Российской Федерации от 19 марта 1997 г. № 60-ФЗ¹², в статье 16 которого закреплено положение о том, что для использования воздушного пространства устанавливается разрешительный и уведомительный порядок его использования.

2. Федеральные правила использования воздушного пространства Российской Федерации, утвержденные постановлением Правительства Российской Федерации от 11 марта 2010 г. № 138¹³, устанавливают порядок использования воздушного пространства, который включает в себя:

1) направление плана полета БВС в оперативные органы (центры) Единой системы организации воздушного движения Российской Федерации¹⁴;

2) получение разрешения центра ЕС ОрВД на использование воздушного пространства (за исключением случаев, указанных в пункте 114 Федеральных правил использования воздушного пространства, – для пресечения и раскрытия преступлений);

3) соблюдение условий, доведенных центром ЕС ОрВД в разрешении на использование воздушного пространства;

¹¹ Смык Е.И., Комаров В.В., Качурина И.Б. Применение беспилотных воздушных судов органами внутренних дел Российской Федерации для решения оперативно-служебных задач. Некоторые вопросы формирования навыков их применения в оперативно-служебной деятельности ОВД РФ // Вестник экономической безопасности. 2023. № 4. С. 228.

¹² Воздушный кодекс Российской Федерации: федер. закон от 19 марта 1997 г. № 60-ФЗ. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс»; далее – Воздушный кодекс Российской Федерации.

¹³ Федеральные правила использования воздушного пространства Российской Федерации: постановление Правительства Рос. Федерации от 11 марта 2010 г. № 138. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс»; далее – Федеральные правила использования воздушного пространства.

¹⁴ Далее – ЕС ОрВД.

4) соблюдение порядка использования воздушного пространства приграничной полосы;

5) соблюдение установленных временного и местного режимов, кратковременных ограничений;

6) получение дополнительного разрешения органа местного самоуправления населенного пункта в том случае, если беспилотное воздушное судно планируется использовать в воздушном пространстве над тем или иным населенным пунктом.

Кроме этого, Федеральные правила использования воздушного пространства требуют, чтобы полеты на БВС проводились только на зарегистрированных и застрахованных беспилотных летательных аппаратах в порядке статьи 131 Воздушного кодекса Российской Федерации.

Полеты должны проводиться согласно утвержденному плану и полетному листу с участием сотрудников, прошедших обучение и имеющих лицензии на управление конкретным типом БВС.

1. Федеральный закон «О полиции» от 7 февраля 2011 г. № 3-ФЗ¹⁵, часть 3 статьи 11 которого закрепляет положение о том, что полиция использует технические устройства, включая аудио-, фото- и видеозаписывающее оборудование, для документирования обстоятельств совершения преступлений и административных правонарушений, а также для фиксации событий, происходящих в общественных местах, в том числе действий сотрудников полиции, осуществляющих свои служебные обязанности.

Кроме того, в статье 13 Федерального закона о полиции закреплено право сотрудников полиции на обеспечение безопасности и антитеррористической защищенности, в том числе с применением технических средств; право на использование в деятельности информационных систем, видео- и аудиотехники, кино- и фотоаппаратуры, а также других технических и специальных средств.

4. Приказ Минтранса Российской Федерации от 16 января 2012 г. № 6 «Об утверждении Федеральных авиационных правил “Организация планирования использования воздушного пространства Российской Федерации”»¹⁶.

В приказе Минтранса России имеется положение, согласно которому физическим и юридическим лицам, занимающимся организацией и проведением деятельности по эксплуатации воздушного пространства, надлежит своевременно и в полном объеме предоставлять центрам ЕС ОрВД информацию, касающуюся деятельности по использованию воздушного пространства.

¹⁵ О полиции: федер. закон от 7 февраля 2011 г. № 3-ФЗ. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс»; далее – Федеральный закон о полиции.

¹⁶ Об утверждении Федеральных авиационных правил «Организация планирования использования воздушного пространства Российской Федерации»: приказ Минтранса Рос. Федерации от 16 января 2012 г. № 6. Доступ из информ.-правового портала «Гарант»; далее – приказ Минтранса России.

2.2. Правовое регулирование пресечения нахождения беспилотных воздушных судов в воздушном пространстве органами внутренних дел Российской Федерации

Авторы научной статьи, Косовский В.Б. и Мартынюк С.Н., утверждают, что «к сожалению, немаловажной проблемой в последнее время стало использование летающих дронов криминальными и террористическими организациями в целях реализации преступных намерений: для наблюдения за режимными и другими объектами, доставки взрывчатых веществ, различных малогабаритных грузов заключенным в места лишения свободы, транспортировки наркотических средств и т.п. Государством и руководством правоохранительных органов принимаются меры, направленные на борьбу с этим явлением»¹⁷.

Так, для пресечения подобных действий часть 1 статьи 13 «Права полиции» Федерального закона о полиции была дополнена пунктом 40, а часть 3 статьи 23 «Применение огнестрельного оружия» – пунктом 5. Содержание пункта 40 части 1 статьи 13 дает сотруднику полиции право «пресекать нахождение беспилотных воздушных судов в воздушном пространстве в целях защиты жизни, здоровья и имущества граждан над местом проведения публичного (массового) мероприятия и прилегающей к нему территории, проведения неотложных следственных действий и оперативно-розыскных мероприятий»¹⁸.

Такое пресечение достигается путем подавления или изменения сигналов дистанционного управления беспилотными воздушными судами, воздействия на их пульта управления, а также повреждения или уничтожения данных судов.

Описанный выше метод борьбы с незаконными беспилотниками в воздухе эффективен, но возникает вопрос о необходимости массового оснащения подразделений полиции России устройствами для блокировки работы БПЛА.

Также на основании пункта 5 части 3 статьи 23 Федерального закона о полиции сотрудник имеет право применять огнестрельное оружие «для пресечения нахождения беспилотных воздушных судов в воздушном пространстве в целях, предусмотренных пунктом 40 части 1 статьи 13 настоящего федерального закона, если иными средствами прекратить их нахождение в воздушном пространстве не представляется возможным»¹⁹.

Тем не менее, следует осознавать, что поразить движущуюся цель больших размеров на значительной высоте сложно даже для опытного стрелка. Кроме того, если беспилотник, находящийся в воздухе незаконно,

¹⁷ Косовский В.Б., Мартынюк С.Н. Актуальные вопросы практического применения беспилотной техники в органах внутренних дел Российской Федерации // Общество: политика, экономика, право. 2020. № 3(80). С. 29.

¹⁸ О полиции: федер. закон от 7 февраля 2011 г. № 3-ФЗ. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

¹⁹ Там же.

попадает в зону проведения массовых мероприятий, часть 6 статьи 23 Федерального закона о полиции лишает представителя органов внутренних дел Российской Федерации права применять оружие в условиях скопления граждан, если в результате этого могут пострадать случайные лица.

2.3. Правовая основа и ответственность при использовании воздушного пространства Российской Федерации беспилотными летательными аппаратами

В соответствии с пунктом 5 статьи 32 Воздушного кодекса Российской Федерации БВС – это воздушное судно, управляемое, контролируемое в полете пилотом, находящимся вне борта такого воздушного судна (внешний пилот)²⁰.

При этом права внешнего пилота описаны в приказе МВД России от 30 апреля 2020 г. № 252 «Об утверждении Порядка принятия решения о пресечении нахождения беспилотных воздушных судов в воздушном пространстве в целях защиты жизни, здоровья и имущества граждан над местом проведения публичного (массового) мероприятия и прилегающей к нему территории, проведения неотложных следственных действий и оперативно-розыскных мероприятий и Перечня должностных лиц, уполномоченных на принятие такого решения».

Самовольное использование лицом воздушного пространства является нарушением действующего законодательства, за которое предусмотрена административная и уголовная ответственность.

В главе 11 Кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях²¹ предусмотрены «Административные нарушения на транспорте», в частности статьи 11.4 «Нарушение правил использования воздушного пространства» и 11.5 «Нарушение правил безопасности эксплуатации воздушных судов».

Таким образом, частью 2 статьи 11.4 КоАП РФ за нарушение правил использования воздушного пространства лицами, не наделенными в установленном порядке правом на осуществление деятельности по использованию воздушного пространства, если это действие не содержит уголовно наказуемого деяния, влечет наложение административного штрафа на граждан в размере от трех тысяч до пяти тысяч рублей; на должностных лиц – от тридцати тысяч до пятидесяти тысяч рублей, на юридических лиц – от трехсот до пятисот тысяч рублей или административное приостановление деятельности на срок до девяноста суток.

²⁰ Воздушный кодекс Российской Федерации: федер. закон от 19 марта 1997 г. № 60 -ФЗ. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

²¹ Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях от 30 декабря 2001 г. № 195-ФЗ. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс»; далее – КоАП РФ.

Части 1 и 2 статьи 11.5 КоАП РФ определяют наказание за причинение по неосторожности легкого и среднего вреда здоровью из-за нарушения допуска к полетам или правил подготовки и выполнения полетов. Для граждан предусмотрено наказание в виде штрафа от одной тысячи пятисот до двух тысяч рублей или лишение права управления воздушным судном на срок от трех до шести месяцев (при причинении легкого вреда здоровью) и от двух тысяч до двух тысяч пятисот рублей или лишение права управления воздушным судном на срок до одного года (при причинении среднего вреда здоровью).

По части 5 статьи 11.5 КоАП РФ полет на не поставленном на учет БВС наказывается штрафом от двух тысяч до двух тысяч пятисот рублей или лишением права управления воздушным судном на срок до одного года.

В соответствии со статьей 28.1 КоАП РФ должностные лица органов внутренних дел могут собирать соответствующие материалы о действиях (событиях), содержащих признаки административного правонарушения, и направлять их в Ространснадзор для решения вопроса о возбуждении дела об административном правонарушении. Протоколы об административных правонарушениях составляют должностные лица Ространснадзора (статья 23.43 КоАП РФ), они же либо судьи рассматривают возбужденные по вышеуказанным статьям КоАП РФ дела об административных правонарушениях.

В Уголовном кодексе Российской Федерации²² – это статья 271.1 «Нарушение правил использования воздушного пространства Российской Федерации», в соответствии которой запрещено использование воздушного пространства Российской Федерации без разрешения в случаях, когда такое разрешение требуется в соответствии с законодательством Российской Федерации. Лицо, допустившее указанное выше деяние, если это повлекло по неосторожности причинение тяжкого вреда здоровью или смерть человека, наказывается лишением свободы на срок до 5 лет с лишением права занимать определенные должности или заниматься определенной деятельностью на срок до 3 лет. За то же деяние, повлекшее по неосторожности смерть двух или более лиц, нарушитель статьи 271.1 УК РФ наказывается лишением свободы на срок до 7 лет с лишением права занимать определенные должности или заниматься определенной деятельностью на срок до 3 лет.

С 2021 года БВС могут совершать полеты без получения разрешения в ЕС ОрВД. Фактически теперь можно использовать коптеры без подачи плана полетов, при этом высота полета может достигать 150 метров.

Это касается не только маленьких аппаратов, но и любых других (самолетного и вертолетного типа весом до 30 кг). Главные условия – прямая видимость, светлое время суток и высота не более 150 метров от поверхности воды или земли. Вместе с тем, по-прежнему полеты должны проходить вне зон аэродромов гражданской авиации, районов аэродромов, различных

²² Уголовный кодекс Российской Федерации от 13 июня 1996 г. № 63-ФЗ. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс»; далее – УК РФ.

запретных зон и зон ограничения полетов, воздушного пространства над местами проведения публичных мероприятий, официальных спортивных соревнований, а также охранных мероприятий, проводимых в соответствии с Федеральным законом «О государственной охране»²³.

Необходимо знать, что, если БВС производит съемку местности, как следует из законодательства Российской Федерации, такое использование беспилотника является авиационной работой, для производства которой требуется специальная лицензия ФСБ России (работа с секретными сведениями), поскольку геопропространственная информация входит в гостайну. Все владельцы БВС, не получившие лицензии на гостайну и производящие съемки с помощью беспилотника, – правонарушители.

2.4. Разъяснения о порядке использования беспилотных летательных аппаратов в воздушном пространстве над территорией Российской Федерации и об ответственности за нарушение установленных правил

Анализ практики работы органов внутренних дел Российской Федерации свидетельствует, что большинство нарушений осуществляется владельцами беспилотных летательных аппаратов с максимальной взлетной массой до 30 кг в ходе выполнения полетов для личных целей.

Порядок использования воздушного пространства Российской Федерации в интересах экономики и обороны страны в целях удовлетворения потребностей пользователей воздушного пространства, обеспечения безопасности использования воздушного пространства устанавливается Федеральными правилами использования воздушного пространства, срок действия которых с 1 ноября 2010 г. до 1 ноября 2026 г.

Воздушное пространство над территорией Российской Федерации, а также за ее пределами, где ответственность за организацию воздушного движения возложена на Российскую Федерацию, классифицируется следующим образом:

класс А – разрешаются полеты, выполняемые только по правилам полетов по приборам, при наличии разрешения на использование воздушного пространства;

класс С – разрешаются полеты, выполняемые по правилам полетов по приборам и правилам визуальных полетов, при наличии разрешения на использование воздушного пространства;

Разрешение на использование воздушного пространства в классах А и С не требуется в случае:

а) отражения воздушного нападения или вооруженного вторжения на территорию Российской Федерации;

²³ Федеральные правила использования воздушного пространства Российской Федерации: постановление Правительства Рос. Федерации от 11 марта 2010 г. № 138. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

б) предотвращения и пресечения нарушений государственной границы Российской Федерации, защиты и охраны экономических и иных законных интересов Российской Федерации в пределах приграничной полосы, исключительной экономической зоны и континентального шельфа Российской Федерации;

в) пресечения и раскрытия преступлений;

г) оказания помощи при чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера;

д) поиска и спасания пассажиров и экипажей воздушных судов, терпящих или потерпевших бедствие, поиска и эвакуации с места посадки космонавтов и спускаемых космических объектов или их аппаратов;

е) предотвращения и пресечения нарушений порядка использования воздушного пространства;

ж) выполнения визуальных полетов беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой до 30 кг, осуществляемых в пределах прямой видимости в светлое время суток на высотах до 150 метров от земной или водной поверхности;

з) вне диспетчерских зон аэродромов гражданской авиации, районов аэродромов (вертодромов) государственной и экспериментальной авиации, запретных зон, зон ограничения полетов, специальных зон, воздушного пространства над местами проведения публичных мероприятий, официальных спортивных соревнований, а также охранных мероприятий, проводимых в соответствии с Федеральным законом «О государственной охране»;

и) на удалении не менее 5 км от контрольных точек неконтролируемых аэродромов и посадочных площадок.

класс G – разрешаются полеты, выполняемые по правилам полетов по приборам и правилам визуальных полетов, наличие разрешения на использование воздушного пространства не требуется.

Пользователи воздушного пространства, планирующие выполнение полетов в воздушном пространстве класса G, обязаны уведомить об этом соответствующие органы обслуживания воздушного движения (управления полетами).

Поскольку осуществление полета БПЛА подразумевает перемещение его в воздушном пространстве, что относится к деятельности по использованию воздушного пространства и требует соблюдения особого порядка.

В статье 16 Воздушного кодекса Российской Федерации предусматривается два режима использования воздушного пространства – уведомительный и разрешительный.

Пунктом 116 Федеральных правил использования воздушного пространства для полетов БПЛА установлен разрешительный порядок использования воздушного пространства.

Чтобы получить такое разрешение, подается сообщение о плане полета беспилотного воздушного судна (независимо от класса воздушного пространства, в котором выполняется полет БПЛА) за исключением случаев, не требующих разрешения.

Разрешение выдается региональными, зональными, районными центрами ЕС ОрВД, дополнительно требуется разрешение соответствующего органа местного самоуправления пользователю воздушного пространства при выполнении полета БПЛА над населенными пунктами (за исключением полетов БПЛА с максимальной взлетной массой менее 0,25 кг) согласно пункту 49 Федеральных правил использования воздушного пространства.

Соблюдение правил выполнения авиационных работ.

В некоторых случаях применение беспилотных летательных аппаратов может рассматриваться как выполнение авиационных работ, для которых установлены специфические требования.

Так, проведение фото-, видео- и киносъемки, а также других способов дистанционного зондирования земли с помощью БПЛА *относится к авиационным работам* (пункт 6.2 Федеральных авиационных правил «Подготовка и выполнение полетов в гражданской авиации Российской Федерации», утвержденных приказом Минтранса России от 31 июля 2009 г. № 128)²⁴, а значит, требует соблюдения определенных предписаний.

В частности, физические (юридические) лица, выполняющие авиационные работы, должны *иметь сертификат эксплуатанта*, который выдается только законным собственникам (владельцам, пользователям) БПЛА.

За нарушение Федеральных правил использования воздушного пространства действующим законодательством предусмотрена уголовная и административная ответственность.

Уголовная ответственность установлена статьей 271.1 УК РФ (*нарушение Федеральных правил использования воздушного пространства*) только за совершение следующих действий:

- использование воздушного пространства Российской Федерации без разрешения в случаях, когда такое разрешение требуется в соответствии с законодательством Российской Федерации, если это повлекло по неосторожности причинение тяжкого вреда здоровью или смерть человека, виновное лицо наказывается лишением свободы на срок до 5 лет с лишением права занимать определенные должности или заниматься определенной деятельностью на срок до 3 лет;

- использование воздушного пространства без разрешения в случаях, когда такое разрешение требуется, если это повлекло по неосторожности смерть двух и более лиц, виновное лицо наказывается лишением свободы на срок до 7 лет с лишением права занимать определенные должности или заниматься определенной деятельностью на срок до 3 лет.

Предварительное расследование по статье 271.1 УК РФ производится следователями Следственного комитета Российской Федерации.

²⁴ Федеральные авиационные правила «Подготовка и выполнение полетов в гражданской авиации Российской Федерации»: приказ Минтранса Рос. Федерации от 31 июля 2009 г. № 128. Доступ из информ.-правового портала «Гарант».

Административная ответственность за нарушение Федеральных правил использования воздушного пространства предусмотрена статьей 11.4 КоАП РФ.

Так, частью 1 статьи 11.4 КоАП РФ установлена ответственность за нарушение пользователем воздушного пространства Федеральных правил использования воздушного пространства, при условии отсутствия в этом действии признаков уголовно наказуемого деяния. В случае совершения правонарушения по рассматриваемой статье КоАП РФ гражданину может быть назначен штраф в размере от 20 тысяч до 50 тысяч рублей, должностному лицу – от 100 тысяч до 150 тысяч рублей; юридическому лицу – от 250 тысяч до 300 тысяч рублей или административное приостановление деятельности на срок до 90 суток.

Частью 2 статьи 11.4 КоАП РФ установлена ответственность за нарушение Федеральных правил использования воздушного пространства лицами, не наделенными в установленном порядке правом на осуществление деятельности по использованию воздушного пространства, при условии отсутствия в этом действии признаков уголовно наказуемого деяния. В данном случае для гражданина предусмотрен штраф в размере от 30 тысяч до 50 тысяч рублей, для должностного лица – от 50 тысяч до 100 тысяч рублей, для юридического лица – от 300 тысяч до 500 тысяч рублей или административное приостановление деятельности на срок до 90 суток.

Приказом Министерства транспорта Российской Федерации от 27 января 2022 г. № 20 утверждены Правила нахождения граждан и размещения объектов в зонах повышенной опасности, выполнения в этих зонах работ, проезда и перехода через железнодорожные пути²⁵.

Согласно пункту 1 указанных Правил, зонами повышенной опасности являются железнодорожные пути общего и необщего пользования, железнодорожные станции, пассажирские платформы и другие объекты, связанные с движением поездов и маневрами.

Подпунктом 16 пункта 4 Правил гражданам запрещено пользоваться летательными аппаратами при нахождении граждан в зонах повышенной опасности и при пользовании железнодорожным подвижным составом.

Основанием для выполнения полета БПЛА является утвержденный план проведения занятия, без которого запуск БПЛА для выполнения учебных задач запрещен.

План проведения занятия составляется инструктором практического обучения и утверждается командиром подразделения. Приложением к плану проведения занятия является расчет сил и средств, привлекаемых к проведению занятия, в котором указывается потребное количество беспилотников и последовательность выполнения упражнений расчетами БПЛА.

При проведении занятий принцип обеспечения их безопасности является главным, и все усилия личного состава должны быть направлены на его соблюдение.

²⁵ Далее также – Правила.

Учебные занятия по выполнению практических полетов на FPV-дронах включает следующие мероприятия: подготовка БПЛА к работе, подключение и настройка аппаратуры управления, полеты и разбор полетов.

Учебные полеты выполняются в процессе проведения практических (тактико-специальных) занятий.

Решение на подготовку и проведение учебных занятий с учетом стоящих задач, ожидаемых метеоусловий, воздушной и орнитологической обстановки в районе полетов, уровня подготовки расчетов БПЛА, состояния комплексов с БПЛА, посадочной площадки, средств управления и обеспечения полетов принимается командиром воинской части еженедельно на основании плана подготовки части на учебный год.

На основании принятого решения командиром подразделения составляется расписание занятий, в котором указываются время, место, привлекаемый личный состав, материально-техническое обеспечение, а также отрабатываемые задачи, нормативы и упражнения.

Перед началом учебного дня командир подразделения указывает:

- руководителя занятия (инструктора), наблюдателя за БПЛА;
- основные цели и задачи занятия;
- потребное количество комплексов с БПЛА;
- ожидаемую воздушную, метеорологическую, орнитологическую и наземную (морскую) обстановку в районе полетов;
- порядок подготовки и использования стартово-посадочных площадок (полигонов);
- порядок обеспечения занятия: порядок использования средств связи, поисково-эвакуационного обеспечения полетов, использования средств объективного контроля;
- меры по обеспечению безопасности полетов;
- порядок подготовки расчетов БПЛА и комплексов с БПЛА;
- время и порядок проведения контроля готовности;
- время и место проведения целевого инструктажа перед проведением учебных занятий.

Ни один член расчета БПЛА не может быть допущен к управлению беспилотным летательным аппаратом без необходимой подготовки и проверки его готовности к выполнению полетного задания.

В день, предшествующий проведению занятий, в часы самостоятельной подготовки проводится предварительная подготовка расчетов БПЛА к полетам, которая включает:

- самостоятельную подготовку расчетов БПЛА к полетам;
- тренировку на тренажерах;
- контроль готовности к полетам.

Содержание и продолжительность предварительной подготовки определяются руководителем занятия в зависимости от новизны и сложности выполняемых задач, уровня подготовки расчетов БПЛА, возможностей учебно-материальной базы. Большая часть времени предварительной подготовки должна отводиться на самостоятельную подготовку, которая во

всех случаях должна обеспечивать подготовку расчетов БПЛА к полетам в полном объеме.

Порядок и продолжительность тренировок личного состава расчетов БПЛА на тренажерах устанавливает командир подразделения, исходя из наличия тренажеров и возможностей организации тренировок на них.

Контроль готовности является основным видом проверки расчетов БПЛА перед полетами. Он проводится непосредственными начальниками в форме, позволяющей убедиться в готовности расчетов БПЛА к выполнению полетных заданий. Основной формой контроля готовности расчетов БПЛА к полетам является выполнение полетного задания на тренажере по прохождению предложенной инструктором трассы.

При выявлении недостаточной подготовленности расчета БПЛА к полетам контролирующий обязан организовать дополнительную подготовку или отстранить расчет БПЛА от полетов.

Инструктаж расчетов БПЛА к полетам проводится непосредственно перед началом учебных занятий с учетом конкретно складывающейся на это время метеорологической, орнитологической, воздушной и наземной (морской) обстановки.

На инструктаже доводятся:

- время начала и окончания учебных занятий;
- фактическая метеорологическая, орнитологическая обстановка;
- прогноз погоды в районе (на маршрутах) полетов;
- воздушная, наземная (морская) и навигационная обстановка в районе (на маршрутах) полетов;
- особенности использования средств связи;
- состояние стартово-посадочной площадки;
- особенности выполнения полетных заданий и эксплуатации БПЛА;
- конкретные меры безопасности, обусловленные фактическими метеоусловиями и характером полетных заданий.

Прием и проверка готовности к полетам комплексов с беспилотниками, подготовка и проверка рабочих мест перед выполнением полетного задания проводится расчетами БПЛА.

При проведении учебных занятий инструктор доводит до обучающихся учебные и воспитательные цели, учебные вопросы, очередность выполнения летных упражнений, меры безопасности при работе с FPV-дронами. Один инструктор может проводить занятие не более чем с двумя расчетами, при этом на одном учебном месте в воздухе может находиться только один БПЛА.

При проведении учебных занятий запрещается взлетать в случаях:

- нахождения других БПЛА или препятствий на стартово-посадочной площадке;
- обнаружения неисправности БПЛА, двигателей и оборудования;

- превышения скорости ветра (его боковой составляющей) для данного типа БПЛА;
- наличия других обстоятельств, не обеспечивающих безопасность взлета.

Подведение итогов проводится в конце рабочего дня с целью исключения повторения ошибок в технике пилотирования, воздушной навигации, эксплуатации систем и оборудования комплекса с БПЛА, при выполнении полетных заданий, а также с целью предотвращения допуска к последующим полетам неподготовленных расчетов БПЛА.

Для подведения итогов используются:

- данные бортовых и наземных средств объективного контроля;
- доклады членов расчета БПЛА, выполнявших полетное задание;
- результаты личных наблюдений проверяющего (инструктора)²⁶.

2.5. Об актуальности применения беспилотных воздушных судов органами внутренних дел Российской Федерации

По мнению Бордачева А.Ю., Лебедевой В.А., актуальность применения БПЛА обусловлена стремительным научно-техническим прогрессом в различных сферах деятельности с использованием беспилотных воздушных судов, в том числе в сфере охраны общественного порядка и обеспечения общественной безопасности²⁷. Беспилотные воздушные суда обладают уникальными возможностями, которые могут иметь значение для решения служебных задач, поставленных перед органами внутренних дел Российской Федерации.

Следует отметить, что полиция, исходя из положений части 1 статьи 11 Федерального закона о полиции, в своей деятельности использует достижения науки и техники. К таким достижениям смело можно отнести беспилотные воздушные суда.

Достаточно значительный спектр задач по охране общественного порядка и обеспечению общественной безопасности в стране решается органами внутренних дел (часть 1 статьи 2 Федерального закона о полиции), а именно:

- обеспечение защиты жизни, здоровья, прав и свобод граждан Российской Федерации, иностранных граждан, лиц без гражданства;
- предупреждение и пресечение преступлений и административных правонарушений;
- розыск лиц;

²⁶ Эксплуатация и применение беспилотных летательных аппаратов (FPV-дронов): учеб. пособие / А.В. Ананьев, М.А. Булгаков, М.Ф. Волобуев [и др.] Воронеж: ВУНЦ ВВС «ВВА», 2023. С. 14.

²⁷ Бордачев А.Ю., Лебедева В.А. Об актуальности изучения эксплуатации беспилотных воздушных судов органами внутренних дел Российской Федерации // Научный компонент. 2024. № 2 (22). С. 41.

- обеспечение безопасности дорожного движения;
- обеспечение правопорядка в общественных местах и т.п.

Развитие беспилотных воздушных судов открывает широкие возможности для органов внутренних дел, сюда можно отнести:

- патрулирование объектов и наблюдение за обширными территориями;
- мониторинг дорожной ситуации и анализ мест дорожно-транспортных происшествий;
- координация действий сотрудников с воздуха;
- поиск и обнаружение людей, как в дневное время, так и в ночное, при использовании тепловизионных приборов наблюдения.

Этот список не является исчерпывающим.

Учитывая актуальность и практическую значимость БВС, Правительством Российской Федерации принято распоряжение от 21 июня 2023 г. № 1630-р, которым утверждена Стратегия развития беспилотной авиации Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2035 года²⁸.

Согласно статистике, представленной в Стратегии развития беспилотной авиации, 79% мирового рынка беспилотной авиации формируется сектором услуг с использованием беспилотников. Наиболее популярные направления работ с беспилотными системами: геодезия и картография – 34%, патрулирование объектов – 25%, воздушные съемки – 10%.

Наряду с широким спектром преимуществ эксплуатации беспилотных воздушных судов остаются проблемы административно-правового регулирования их эксплуатации органами внутренних дел Российской Федерации.

В нормативных правовых актах встречаются такие понятия, как «беспилотный летательный аппарат», «беспилотные аппараты», которые не имеют законодательного толкования. Например, пункт 33 части 1 статьи 13 Федерального закона о полиции закрепляет право полиции на использование беспилотных аппаратов²⁹.

Следует отметить, что беспилотные воздушные суда зарекомендовали себя как эффективный инструмент для решения задач органов внутренних дел. Однако проблемы административно-правового регулирования ограничивают их потенциал, что вызывает дискуссии о повышении эффективности обеспечения общественного порядка и безопасности и требует дальнейшего научного изучения³⁰.

²⁸ Далее – Стратегия развития беспилотной авиации.

²⁹ О полиции: федер. закон от 7 февраля 2011 г. № 3-ФЗ. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

³⁰ См.: Грищенко Г.А. Правовое регулирование беспилотных летательных аппаратов: российский подход и мировая практика // Вестник Университета имени О.Е. Кутафина (МГЮА). 2019. № 12. С. 129; Думнов С.Н. Административно-правовые аспекты использования технических средств (на примере квадрокоптеров) в ОВД Российской Федерации // Сибирский юридический вестник. 2020. № 3 (90). С. 41; Егошин И.В. Актуальность

2.6. Перспективы применения беспилотных летательных аппаратов подразделениями МВД России

По мнению Сырцева А.А., «сегодня во многих областях человеческой деятельности, так или иначе связанных с безопасностью все более весомую роль, играют роботизированные комплексы, в том числе беспилотные летательные аппараты. Они позволяют вести дистанционный объективный контроль без задействования значительных человеческих ресурсов. Кроме того, в ситуациях, когда непосредственный доступ к наблюдаемому объекту для человека затруднен или невозможен...»³¹.

Беспилотные летательные аппараты в сфере охраны общественного порядка помогают проводить патрулирование без участия человека, что позволяет выявлять преступления и инциденты на контролируемой территории. Они также выполняют профилактическую функцию, поскольку знание о беспилотном патрулировании сдерживает потенциальных правонарушителей. Значимость БПЛА для обеспечения порядка на массовых мероприятиях трудно переоценить.

Беспилотные летательные аппараты могут быть использованы для предотвращения правонарушений и преступлений, так как некоторые модели имеют достаточную грузоподъемность для оснащения светозвуковыми и другими специальными средствами, способными останавливать правонарушителей.

Беспилотные летательные аппараты могут использоваться для обеспечения связи и информирования населения в рамках мероприятий по охране общественного порядка и безопасности граждан.

При реагировании на сообщения о происшествиях использование беспилотных летательных аппаратов может помочь компенсировать нехватку ресурсов у органов внутренних дел. БПЛА могут направляться для проверки сообщений, не требующих немедленного вмешательства полиции, а также для охраны объектов под юрисдикцией МВД России. Их применение повышает эффективность мониторинга и оперативность получения информации, что способствует лучшему планированию действий и увеличению уровня безопасности.

Ученые и практики в системе МВД России сегодня уделяют значительное внимание проблематике применения БПЛА в охране порядка, например, Кудряшовым А.Б. проведен обзор положительной практики в этом направлении деятельности³². Позитивный опыт использования БПЛА

практического применения органами внутренних дел беспилотных летательных аппаратов при выполнении оперативно-служебных задач // Вестник Уральского юридического института МВД России. 2022. № 3 (35). С. 99.

³¹ Сырцев А.А. Основные направления и перспективные возможности применения беспилотных летательных аппаратов подразделениями МВД России // Актуальные исследования. 2023. № 25 (155). Ч. II. С. 31.

³² Кудряшов А.Б. Применение полицией российских беспилотных летательных аппаратов // Актуальные проблемы науки и практики: сб. научных трудов Дальневосточного

подразделениями ГИБДД приводится в статье Терехина Е.Е., Роженцева М.А., Степченкова Д.Ю. «Основные направления применения беспилотных воздушных судов в интересах МВД России, проблемные вопросы»³³. Результаты экспертного опроса, проведенного Федеральным казенным учреждением «Научно-производственное объединение «Специальная техника и связь» МВД России³⁴ относительно наиболее перспективных направлений применения БПЛА содержатся в работе Моисеева Н.А., Новоселова Н.Г. «Об использовании беспилотных летательных аппаратов в оперативно-розыскной деятельности»³⁵.

В оперативно-розыскной деятельности использование БПЛА позволяет решать целый ряд важных задач. При проведении оперативно-розыскных мероприятий, таких как: «Наблюдение», «Отождествление личности», «Обследование помещений, зданий, сооружений, участков местности и транспортных средств» – БПЛА, во-первых, могут обеспечить скрытность мероприятия, во-вторых, осуществить документирование путем фото- и видеофиксации с таких позиций, которые невозможны для непосредственного нахождения оперативника.

Данное утверждение также актуально для оперативно-розыскных мероприятий, таких как: «Проверочная закупка», «Контролируемая поставка» и «Оперативный эксперимент». В рамках этих мероприятий скрытое документирование совершаемых действий имеет особое значение и не всегда может быть осуществлено непосредственно сотрудниками, участвующими в операции.

Беспилотные летательные аппараты миниатюрного размера могут использоваться для скрытой идентификации подозреваемых и рекогносцировки местности перед задержанием, что повышает эффективность работы оперативных сотрудников и снижает риски для их жизни. Применение БПЛА в таких ситуациях способствует более безопасному планированию действий и минимизирует вероятность обнаружения оперативников.

В рамках проведения комплексных целевых оперативно-профилактических мероприятий («Мак», «Путина» и др.), требующих визуального обследования обширных территорий, использование беспилотных летатель-

юридического института МВД России, вып. 2. Хабаровск: Дальневосточный юридический институт МВД России, 2018. С. 201.

³³ Терехина Е.Е., Роженцев М.А., Степченков Д.Ю. Основные направления применения беспилотных воздушных судов в интересах МВД России, проблемные вопросы // Беспилотные воздушные суда в практической деятельности правоохранительных органов: сб. трудов Международного военно-технического форума / под общ. ред. А.А. Морева. М.: ФКУ НПО «СТиС» МВД России, 2022. С. 59.

³⁴ Далее – ФКУ НПО «СТиС» МВД России.

³⁵ Моисеев Н.А., Новоселов Н.Г. Об использовании беспилотных летательных аппаратов в оперативно-розыскной деятельности // Вестник Дальневосточного юридического института МВД России. 2019. № 1 (46). С. 130.

ных аппаратов становится решающим фактором. Это позволяет значительно сократить время выполнения мероприятий и существенно оптимизировать задействованные ресурсы.

Более подробный обзор преимуществ при использовании БПЛА в оперативно-розыскной деятельности имеется в публикации Моисеева Н.А., Новоселова Н.Г.³⁶ Расследование преступлений включает множество уголовно-процессуальных действий, требующих визуального осмотра мест происшествий и фиксации следов преступления. Использование беспилотных летательных аппаратов позволяет эффективно решать эти задачи, значительно оптимизируя работу следственно-оперативных групп и криминалистов. Кроме того, БПЛА могут быть оснащены различными измерительными приборами, такими как газоанализаторы и тепловизоры, что расширяет их функциональные возможности в процессе расследования.

В структуре МВД России выделено подразделение, ответственное за организацию эксплуатации БПЛА – это Департамент информационных технологий, связи и защиты информации МВД России, а также центры информационных технологий, связи и защиты информации в региональных органах внутренних дел.

Тем не менее, в настоящее время не ясно, какие именно подразделения отвечают за эксплуатацию беспилотных летательных аппаратов, и отсутствуют должности, которые бы четко определяли полномочия сотрудников в этой сфере. В связи с обозначенным выше перед Министерством внутренних дел России возникает серьезная задача – необходимость нормативного регулирования и четкого определения сфер ответственности подразделений, работающих с БПЛА. Это включает в себя не только установление конкретных должностей, но и определение необходимых компетенций и навыков, которые должны быть у работников, занимающихся эксплуатацией и использованием беспилотников в рамках правоохранительной деятельности.

Таким образом, создание четкой структуры и регламентации позволит повысить эффективность работы с БПЛА, улучшить расследование преступлений, в том числе снизить правонарушения в сфере общественного порядка при проведении массовых мероприятий.

³⁶ Моисеев Н.А., Новоселов Н.Г. Об использовании беспилотных летательных аппаратов в оперативно-розыскной деятельности // Вестник Дальневосточного юридического института МВД России. 2019. № 1 (46). С. 130.

3. ОСНОВЫ ПРАКТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ СОТРУДНИКОВ ОРГАНОВ ВНУТРЕННИХ ДЕЛ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, ВЫПОЛНЯЮЩИХ ОПЕРАТИВНО-СЛУЖЕБНЫЕ ЗАДАЧИ С ПРИМЕНЕНИЕМ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ

3.1. Особенности практического применения беспилотной техники в органах внутренних дел Российской Федерации

Как отмечают Косовский В.Б., Мартынюк С.Н., «в условиях современного развивающегося государства криминальные структуры все чаще используют для реализации преступных намерений достижения цифрового, технологического и научно-технического прогресса. Исходя из этого, от правоохранительных органов требуются новые, более эффективные методы противодействия, включающие применение перспективных технических средств борьбы с преступностью»³⁷.

В настоящее время предпринята попытка определить основные практические задачи, поставленные перед органами внутренних дел. В результате использования беспилотной техники эффективность выполнения многих задач может значительно улучшиться. Одним из ключевых направлений применения БПЛА является предупреждение, выявление, пресечение, раскрытие и расследование преступлений.

К примеру, при поиске правонарушителя использование беспилотника может существенно ускорить процесс обследования потенциальных мест его укрытия, что, в свою очередь, позволит быстрее установить его местоположение и произвести задержание. Это также исключает необходимость привлекать большое количество сотрудников органов внутренних дел к данным оперативным мероприятиям, что не только экономит ресурсы, но и повышает общую оперативность и результативность работы правоохранительных органов за счет получения точной информации и выполнения оперативных обязанностей целенаправленно.

Использование беспилотных летательных аппаратов также окажется весьма полезным при преследовании лица, совершившего преступление, который пытается скрыться. В этом случае оператор, управляющий БПЛА, сможет контролировать и передавать в реальном времени информацию о направлении движения подозреваемого, это поможет группам преследования выбрать наилучший маршрут и район для его задержания. Если преступник попытается укрыться в здании или сооружении, беспилотник сможет определить его местонахождение и адрес, зафиксировать имеющееся при нем огнестрельное или иное оружие, которое может нести угрозу безопасности граждан.

³⁷ Косовский В.Б., Мартынюк С.Н. Актуальные вопросы практического применения беспилотной техники в органах внутренних дел Российской Федерации // Общество: политика, экономика, право. 2020. № 3(80). С. 29.

Требует особого внимания работа органов внутренних дел по поиску лиц, уклоняющихся от следствия, дознания, суда, а также поиск пропавших без вести. Например, операции, направленные на обнаружение и задержание человека, который после совершения преступления пытается скрыться в густых зарослях деревьев, кустарников или камыша, могут быть значительно облегчены при использовании беспилотных летательных аппаратов. БПЛА позволяют охватывать при поиске большие площади и эффективно выявлять скрывающихся лиц, обеспечивая оперативность и безопасность в таких ситуациях.

Обычно, для определения местонахождения и задержания лица, совершившего преступление, требуется большое количество сотрудников и специализированной техники. Однако в некоторых регионах ресурсов может не хватать, а для получения дополнительных сил потребуется время, которое подозреваемый сможет использовать для поиска более безопасного укрытия, что усложнит его розыск. В таких случаях беспилотный летательный аппарат, оборудованный инфракрасной камерой и тепловым датчиком, может охватить обширные территории и обеспечить быстрое обнаружение разыскиваемого независимо от времени суток, что в дальнейшем поможет в его задержании.

В целом беспилотные устройства являются весьма эффективными средствами для наблюдения и визуального контроля в местах с ограниченным или затрудненным доступом, а также для скрытого документирования различных событий. Оснащение инфракрасной камерой или камерой ночного видения дает возможность фиксировать эти процессы в условиях низкой освещенности.

Кроме того, во время расследования преступлений может возникнуть необходимость осмотреть место происшествия с высоты. Видеозапись, сделанная оператором беспилотного летательного аппарата, может быть добавлена на цифровом носителе в протокол осмотра места происшествия. Этот аппарат также может фиксировать другие следственные действия, такие как проверка показаний на месте, а отснятый цифровой материал может быть представлен в качестве доказательства.

Потенциал применения беспилотных летательных аппаратов в качестве специализированного технического средства весьма значителен и может быть реализован как в виде самостоятельного устройства, так и в сочетании с другими технологиями, используемыми на практике. Функциональные возможности беспилотников постоянно растут, и они становятся практически незаменимыми в ходе оперативно-профилактических мероприятий Министерства внутренних дел Российской Федерации, что позволяет значительно повысить эффективность работы правоохранительных органов.

В частности, Кежов А.А., Грачев Ю.А. и Степанов И.В. отмечают, что «использование данного оборудования, несмотря на существенные преимущества, все равно остается дорогостоящим мероприятием»³⁸. Цена комплекса беспилотных летательных аппаратов иногда оказывается чрезмерной, не учитывая затрат на их ремонт и обслуживание, что является одной из причин недостаточной оснащенности ими подразделений МВД России. Кроме того, отсутствует централизованная система управления, беспилотники применяются различными структурными подразделениями МВД России. Также обучение специалистов по работе с БПЛА не было проведено в полном объеме³⁹.

На основе вышеизложенного можно сделать вывод, что для обеспечения необходимого технического уровня проведения оперативно-розыскных мероприятий и упорядочивания работы с использованием ресурсов беспилотного оборудования данное оборудование должно находиться в ведении специально созданного единого подразделения в системе МВД России. Это позволит оптимизировать служебную деятельность, повысить эффективность применения технологий и обеспечить координацию действий всех подразделений, задействованных в оперативной работе.

3.2. Некоторые вопросы формирования навыков применения беспилотных летательных аппаратов в оперативно-служебной деятельности органов внутренних дел Российской Федерации

Охрана общественного порядка и обеспечение общественной безопасности относятся к компетенции органов внутренних дел Российской Федерации, которые выполняют задачи по предупреждению и пресечению правонарушений и преступлений, ряд иных задач по обеспечению и поддержанию правопорядка⁴⁰.

Следствием появления и дальнейшего развития беспилотных воздушных судов стало то, что они применяются практически во всех сферах жизни общества, в том числе и в правоохранительной. Использование беспилотных воздушных судов для решения оперативно-служебных задач значительно расширяет возможности сотрудников органов внутренних дел Российской Федерации. Это обусловлено несколькими факторами:

1. Эксплуатация беспилотных воздушных судов возможна в любое время, круглосуточно или в сменном режиме.

³⁸ Кежов А.А., Грачев Ю.А., Степанов И.В. Организационно-правовое обеспечение беспилотных комплексов в системе МВД России // Вестник Санкт-Петербургского университета МВД России. 2016. № 3 (71). С. 40.

³⁹ Там же.

⁴⁰ Смык Е.И., Комаров В.В., Качурина И.Б. Применение беспилотных воздушных судов органами внутренних дел Российской Федерации для решения оперативно-служебных задач. Некоторые вопросы формирования навыков их применения в оперативно-служебной деятельности ОВД РФ // Вестник экономической безопасности. 2023. № 4. С. 228.

2. Информация носит динамичный характер. Наблюдать за участком местности или обслуживаемой территорией, отдельным объектом можно в режиме реального времени.

3. Возможность ведения наблюдения или визуального контроля в местах, куда доступ затруднен или ограничен.

4. Негласное документирование различных действий.

Среди основных направлений применения беспилотных воздушных судов следует выделить:

- мониторинг, сбор и фиксация информации об оперативной обстановке на обслуживаемой территории;
- патрулирование территории;
- своевременное реагирование на неправомерные действия в период проведения массовых мероприятий;
- проведение рекогносцировки местности с воздуха в интересах оперативных подразделений;
- первичное документирование дорожно-транспортных происшествий, правонарушений при проведении массовых мероприятий.

В текущих условиях политической ситуации для успешного выполнения оперативно-служебных задач, стоящих перед сотрудниками органов внутренних дел, особенно в условиях специальной военной операции, целесообразно рассмотреть повышение их профессиональной подготовки в двух ключевых направлениях:

1. На этапе обучения курсантов и слушателей. В образовательных организациях системы МВД России целесообразной видится разработка и внедрение в образовательный процесс отдельного курса по обучению курсантов и слушателей использованию беспилотных воздушных судов с учетом анализа оперативной обстановки.

2. В профессиональной деятельности сотрудников территориальных органов внутренних дел. В территориальных подразделениях МВД России рассмотреть возможность принятия на вооружение беспилотные воздушные суда и в рамках занятий по профессиональной служебной и физической подготовке изучить вопросы, связанные с нормативным правовым регулированием применения беспилотников в оперативно-служебной деятельности правоохранительных органов, знакомить сотрудников органов внутренних дел с видами БВС и их тактико-техническими характеристиками.

Сфера применения беспилотных воздушных судов достаточно обширна, их внедрение в оперативно-служебную деятельность органов внутренних дел предоставляет широкие возможности и значительно упрощает выполнение ряда профессиональных задач.

3.3. Практическое применение беспилотных летательных аппаратов в органах внутренних дел Российской Федерации

Как отмечает Николаенко Д.Н., «в жизни людей с каждым годом объем информации, передающейся в электронном виде, увеличивается, следовательно, и ее место в повседневной жизни выходит на приоритетные позиции»⁴¹. Для достижения целей развития цифрового общества в нашей стране принят Указ Президента Российской Федерации от 9 мая 2017 г. № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 – 2030 годы»⁴². В нормативном правовом акте отмечается, что информационные и коммуникационные технологии стали неотъемлемой частью современных управленческих систем во всех секторах экономики, а также в сферах государственного управления, национальной обороны, безопасности и поддержания правопорядка.

В отечественной науке особое внимание уделяется робототехнике и биотехнологии, в частности робототехническим комплексам специального назначения, включая беспилотные летательные аппараты, которые играют ключевую роль в обеспечении безопасности и эффективности выполнения задач в этих областях. В современном мире БПЛА нашли свое применение в различных сферах деятельности как в гражданском, так и в военном направлении.

Министерство внутренних дел Российской Федерации использует БПЛА для наблюдения за движущимися и стационарными объектами, а также для документирования противоправной деятельности участников и фиксации различных правонарушений.

К успешному применению БПЛА в различных областях работы правоохранительных органов, в том числе в сфере выявления и раскрытия преступлений, относится:

- 1) возможность использования БПЛА в подразделениях органов внутренних дел неавиационного направления;
- 2) доступность в подготовке операторов управления БПЛА, так как утрачивается необходимость в получении ими авиационных навыков, что в разы упрощает и сокращает срок обучения;
- 3) способность к быстрому разворачиванию и использованию БПЛА;
- 4) отсутствие необходимости в аэродромах, взлетных полосах и площадках для посадки, иной инфраструктуры;

⁴¹ Николаенко Д.Н. Применение беспилотных летательных аппаратов в органах внутренних дел // Беспилотные воздушные суда государственной авиации: сб. докладов науч.-практ. конф., Москва, 17 августа 2023 г. Москва: ФКУ «КВЦ “Патриот”», ФКУ НПО «СТиС» МВД России, 2023. С. 38.

⁴² О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017-2030 годы: указ Президента Российской Федерации от 9 мая 2017 г. № 203 // Официальный интернет-портал правовой информации. URL: <http://pravo.gov.ru> (дата обращения: 07.10.2024); далее – Стратегия развития информационного общества.

5) низкий уровень шума, малые размеры аппаратов, минимальный уровень радиолокационной заметности;

6) использование в местах катастроф и сложных условиях, где применение иной техники просто невозможно;

7) маневренность и низкая уязвимость в связи с малым размером БПЛА при обстреле из огнестрельного оружия;

8) относительно низкие эксплуатационные затраты⁴³.

Следует подчеркнуть, что использование беспилотников для осмотра места происшествия открывает новые возможности для съемки, позволяя фиксировать объекты с высоты. Это значительно улучшает понимание произошедших событий, так как дает возможность запечатлеть взаимное расположение всех предметов, следов и неподвижных ориентиров на местности⁴⁴.

Важным аспектом остается правомерность использования беспилотных летательных аппаратов, которая должна быть четко регламентирована законодательством Российской Федерации с учетом требований и потребностей Министерства внутренних дел Российской Федерации, в частности.

Следует отметить мнение Дроновой О.Б., которая утверждает, что «возможности беспилотных летательных аппаратов делают их незаменимыми для поддержки деятельности подразделений МВД России, а возрастающий интерес и явные потребности оперативных подразделений в использовании БПЛА подчеркивают необходимость модернизации и улучшения нормативно-правовой, методической и технической базы их применения»⁴⁵.

3.4. Практическая область применения беспилотных летательных аппаратов сотрудниками органов внутренних дел Российской Федерации при охране общественного порядка

В последнее время беспилотники находят все более активное применение в правоохранительных органах, частных охранных организациях, службах экстренного реагирования и других организациях, где требуется соблюдение общественного порядка⁴⁶.

1. Наблюдение за преступностью.

Использование беспилотных летательных аппаратов значительно усовершенствовало мониторинг преступной деятельности. С их помощью

⁴³ Справцева Е.В. Применение квадрокоптеров в ГИБДД // Технические науки – от теории к практике. 2017. № 3(63). С. 131.

⁴⁴ Барышников К.В., Червяков М.Э. К вопросу о применении беспилотных летательных аппаратов в ходе осмотра места происшествия // Эпоха науки. 2018. № 14. С. 19.

⁴⁵ Дронова О.Б. Проблемы применения беспилотных летательных аппаратов в обеспечении деятельности подразделений МВД России. Уголовно-процессуальное право – уроки истории и проблемы дальнейшего реформирования: курс лекций: в 2 т. М.: Юрид. лит., 2020. Т. 1. С. 212.

⁴⁶ Кириченко О.В. Воздушное право: учебно-методическое пособие. М.: Юстициформ, 2019. С. 148.

можно производить фотосъемку высокого разрешения, а также тепловизионную съемку, что делает их особенно эффективными при слежке за потенциально опасными подозреваемыми или правонарушителями. Дроны можно применять для оперативного получения информации о ситуации на месте происшествия, это позволяет правоохранительным органам принимать более обоснованные решения и действовать быстрее в экстренных ситуациях.

Собранные дроном данные могут быть проанализированы с помощью технологии распознавания лиц для быстрой идентификации подозреваемых.

К примеру, сотрудники полиции Брукхейвена (штат Нью-Йорк) с помощью беспилотника смогли задержать двух подозреваемых в ограблении. Автомобиль нарушителей был идентифицирован считывателем номерных знаков возле местной аптеки на шоссе Буфорд.

Начальник полиции Брукхейвена дал комментарий об операции по поимке преступников и рассказал о шагах, которые привели к задержанию. Один из подозреваемых, обнаруженный возле аптеки, был арестован, в то время как другой бросился в бега. Воспользовавшись запасным выходом из здания, он успел скрыться в лесу раньше, чем его настигли. Однако офицеры Брукхейвена отправили дрон для отслеживания передвижений преступника.

Пилот полицейского дрона непрерывно передавал информацию своим коллегам во время операции по перехвату. В итоге офицерам удалось быстро задержать подозреваемого⁴⁷.

Дроны способны предоставлять полицейским ценную информацию в режиме реального времени для оперативного принятия аргументированных решений. Такой подход помогает обезопасить общественность и полицейских.

2. Поисково-спасательные операции с дронами.

Поисково-спасательные операции занимают намного меньше времени при использовании дрона серии Matrice 30. Модификация M30, дрон DJI Matrice 30T (M30T) – это аппарат корпоративного класса, который обладает впечатляющим временем полета (до 41 минуты), тепловизором, лазерным дальномером, камерой с зумом и камерой с широкоугольным объективом. Также дрон может быть оснащен дополнительными аксессуарами (динамиками и прожекторами), которые ускоряют спасательные операции.

Так, при обнаружении пилотом дрона потерявшегося человека динамики обеспечат его информирование о приближающейся помощи.

Следует отметить частое применение беспилотников поисково-спасательными отрядами для поиска пропавших людей, обычно такие операции происходят в труднодоступной местности, лесных массивах, иногда заболоченных участках. В указанных случаях необходим тщательный обзор, любая ошибка или промедление может стоить жизни людей. Для ускорения и

⁴⁷ URL: <https://aeromotus.ru> (дата обращения: 25.12.2025).

повышения качества поиска специалисты отряда также включили в свою работу анализ с помощью нейросети. Иными словами, сначала беспилотник выполняет облет и съемку территории, где может находиться пострадавший, затем все снимки с дрона передаются нейросети для оперативного анализа и определения любых следов, которые могут указывать на потерявшего человека.

Беспилотные технологии и нейросети полностью трансформируют спасательные операции. Благодаря оперативному сбору данных и аналитике спасено множество жизней.

3.5. Некоторые особенности формирования у сотрудников органов внутренних дел Российской Федерации навыков управления беспилотным воздушным судном при решении оперативно-служебных задач

В настоящее время беспилотные воздушные суда используются все более активно, и их область применения весьма разнообразна⁴⁸.

Прогресс в сфере радиосвязи и микроэлектроники, в том числе модернизация устройств и компонентов, а также их более широкая доступность в гражданском секторе служат важным стимулом для разработки и совершенствования дистанционно управляемых воздушных судов. Эти достижения позволяют создавать более компактные, легкие и эффективные системы, которые способны выполнять сложные задачи с высокой степенью точности и надежности. В результате беспилотные летательные аппараты становятся все более доступными для использования в различных сферах, включая охрану правопорядка, мониторинг окружающей среды, сельское хозяйство и многие другие области⁴⁹.

Неудивительно, что БВС находят широкое применение, так как их использование открывает значительные возможности для решения разнообразных задач. С помощью беспилотников проводятся мониторинг окружающей среды, аэро- и фотосъемка, видеофиксация, которые позволяют получать ценную информацию из труднодоступных или опасных участков. Кроме того, дроны обеспечивают безопасность специалистов, работающих в опасных условиях, а также способствуют поддержанию правопорядка во время массовых мероприятий. Это лишь небольшой список задач, которые можно эффективно решать с использованием беспилотников, и их потенциал продолжает расти с развитием технологий.

⁴⁸ Смык Е.И., Комаров В.В., Качурина И.Б. Некоторые особенности формирования у сотрудников органов внутренних дел навыков управления беспилотным воздушным судном при решении оперативно-служебных задач // Вестник экономической безопасности. 2024. № 2. С. 258.

⁴⁹ Стратегия развития беспилотной авиации Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2035 года: распоряжение Правительства Российской Федерации от 21 июня 2023 г. № 1630-р. Доступ из справ.-правовой системы «Консультант-Плюс».

В правоохранительной деятельности применение беспилотников не носит массового характера, их использование связано с проведением конкретных мероприятий в рамках выполнения оперативно-служебных задач, хотя в последнее время наблюдается устойчивая тенденция роста практики внедрения БВС.

Использование беспилотных воздушных судов в деятельности органов внутренних дел закреплено в статье 11 Федерального закона о полиции, где указано, что полиция в своей деятельности использует достижения науки, техники и современных технологий⁵⁰.

Применение беспилотных летательных аппаратов правоохранительными органами открывает новые возможности для эффективного выполнения оперативных задач, особенно в сложных условиях. Дроны могут быть задействованы в опасных ситуациях, позволяя быстро и безопасно осмотреть место происшествия с воздуха и зафиксировать важные детали, включая следы и орудия преступления. Это особенно актуально на стадии общего осмотра, когда необходимо изучить расположение объектов и определить границы места происшествия, поскольку следы могут занимать более обширную территорию, чем ожидается⁵¹.

Кроме того, БПЛА способны повысить эффективность розыскных мероприятий (поиск преступников или угнанных транспортных средств) благодаря воздушному обследованию территории и передаче информации в режиме реального времени, позволяя избежать угроз для жизни и здоровья сотрудников органов внутренних дел.

В связи с этим для эффективного использования беспилотных воздушных судов в правоохранительных органах требуется соответствующая подготовка сотрудников полиции на должностях внешних пилотов и операторов беспилотных воздушных судов.

Цель подготовки этих специалистов состоит в том, чтобы они приобрели необходимые знания, навыки и умения для управления БВС, эффективного использования его полезной нагрузки, что, в свою очередь, позволит успешно решать оперативные и служебные задачи.

Рассмотрим некоторые особенности подготовки сотрудников внутренних дел на должностях внешних пилотов для управления беспилотными воздушными судами.

1. Организационно-педагогические условия. Обучение должно осуществляться только в очном формате лицами, прошедшими соответствующую подготовку в области управления БВС (имеющими допуск к инструкторским полетам)⁵². «Важно выстроить систему непрерывного образования

⁵⁰ О полиции: федер. закон от 7 февраля 2011 г. № 3-ФЗ. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

⁵¹ Счастный А.С. Использование беспилотных летательных аппаратов при фиксации хода и результатов следственных действий: дис. магистра. Томск, 2019. С. 97.

⁵² Об утверждении Курса поддержания летной натренированности авиационного персонала МВД России на беспилотных воздушных судах: приказ МВД России от 29 декабря 2022 г. № 1111. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

специалистов и систему подтверждения квалификации для сферы беспилотных авиационных систем»⁵³.

Обучение навыкам управления БВС должно проходить в два этапа. Первый этап предполагает теоретическую подготовку, в рамках которой обучающиеся изучают:

а) нормативные правовые акты, регламентирующие воздушное движение, использование воздушного пространства и применение БВС в органах внутренних дел Российской Федерации;

б) первоначальные организационные мероприятия по подготовке БВС к эксплуатации;

в) характеристики БВС (составные части и элементы БВС, летно-технические, тактико-технические характеристики);

г) отдельные вопросы топографии и картографии;

д) вопросы подготовки к эксплуатации, непосредственной эксплуатации БВС. Обеспечение безопасности при практическом применении БВС.

Теоретическая подготовка должна завершаться сдачей теста по изученным темам, положительный результат которого является допуском к прохождению второго этапа обучения.

Второй этап обучения – практическая отработка и формирование навыков управления беспилотным воздушным судном. Данный этап должен начинаться с отработки навыков пилотирования БВС с использованием имитирующих устройств.

2. Материально-технические условия. Обучение навыкам управления беспилотным воздушным судном требует соответствующей материальной базы в образовательных организациях, наличия различных типов БВС, на которых проводится получение навыков непосредственного управления беспилотником и самостоятельной разработки полетной методики.

Занятия по формированию навыков управления беспилотными воздушными судами должны проводиться в специализированных классах, оснащенных современными компьютерными симуляторами, которые имитируют работу и полет БВС.

Учитывая, что значительная часть учебных занятий включает практические занятия, необходимо наличие учебно-тренировочных площадок для проведения летной подготовки и отработки навыков пилотирования БПЛА.

Для обучения должны использоваться действующие модели беспилотных воздушных судов (более 5-ти видов), специализированные компьютерные программы и тренажеры. Должны предусматриваться ознакомительные и зачетные полеты на БВС, которые выполняются на каждом типе беспилотника, входящем в состав комплекса (по одному полету на каждый

⁵³ Счастный А.С. Использование беспилотных летательных аппаратов при фиксации хода и результатов следственных действий: дис. магистра. Томск, 2019. С. 97.

тип). При наличии только одного типа БВС, все полеты выполняются на данном типе⁵⁴.

Практические полеты должны предусматривать выполнение заданий, как в дневное, так и в ночное время при простых и сложных метеорологических условиях.

⁵⁴ Об утверждении Курса поддержания летной натренированности авиационного персонала МВД России на беспилотных воздушных судах: приказ МВД России от 29 декабря 2022 г. № 1111. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

4. ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ БЕСПИЛОТНЫМИ АВИАЦИОННЫМИ СИСТЕМАМИ

4.1. Теоретическая подготовка к управлению беспилотными летательными аппаратами

Управление беспилотным летательным аппаратом (квадрокоптером) осуществляется в двух основных режимах ручного управления – визуальном и FPV. Эта информация необходима для приобретения базовых умений и знаний при осуществлении первого полета.

Визуальное пилотирование.

Например, учебно-методический комплекс «Пионер»⁵⁵ пилотируется с помощью пульта дистанционного управления⁵⁶. При этом во всех моделях органы управления практически идентичны. Пульт ДУ делится на две части: *левый* и *правый* стики управления, которые отвечают за управление перемещением квадрокоптера в пространстве (рисунок 8).

С помощью левого стика регулируется высота полета и вращение квадрокоптера вокруг оси. Правый стик позволяет контролировать крен и тангаж для определения направления полета и управления наклоном.

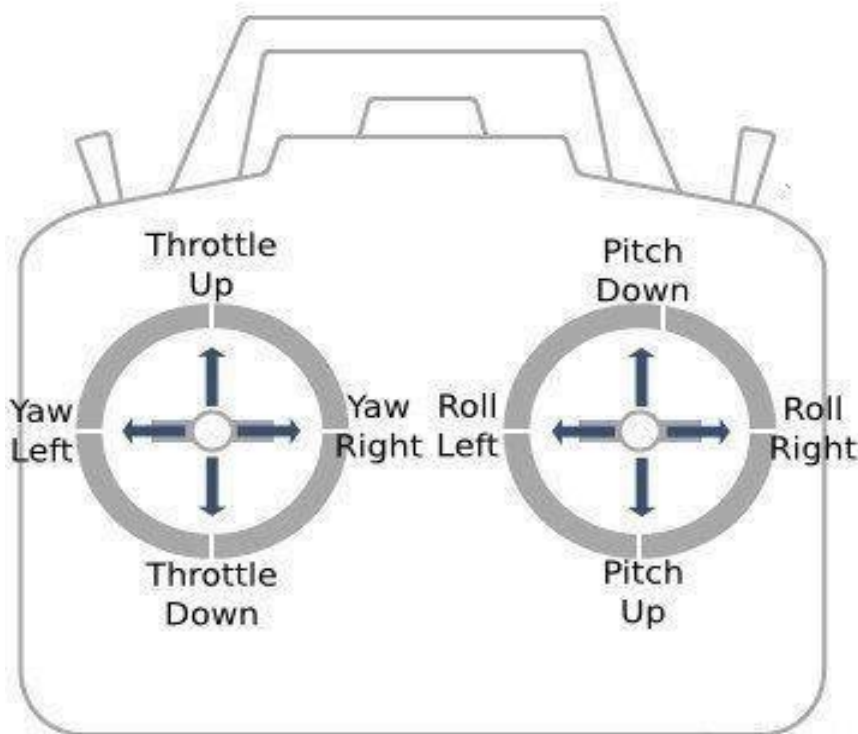


Рис. 8. Схема дистанционного пульта управления

Органы управления.

Квадрокоптер в пространстве перемещается по трем осям: тангаж (Pitch), крен (Roll), рыскание (Yaw). На каждую ось определен свой канал в

⁵⁵ Далее – УМК «Пионер».

⁵⁶ Далее также – пульт ДУ.

пульте ДУ, дополнительно отдельный канал на «газ» (Throttle). Итого 4 канала управления коптером. На рисунке 9 приведена схема элементов управления и их назначение.

Левый стик		Правый стик	
Throttle UP Увеличить газ	Позволяет увеличить обороты двигателя (при перемещении вверх беспилотник взлетает) По сути, это аналог педали газа	Roll Left Крен влево	Наклон влево
Throttle Down Уменьшить газ	Отвечает за торможение и снижение дрона	Roll Right Крен вправо	Наклон вправо
Yaw Left Рыскание влево	Используется для вращения дрона вокруг оси против часовой стрелки	Pitch Down Тангаж вперед	Позволяет наклонить девайс вперед
Yaw Right Рыскание вправо	Обеспечивает вращение вокруг оси по часовой стрелке	Pitch Up Тангаж назад	Отвечает за наклон квадрокоптера назад

Рис. 9. Схема элементов управления и их назначение

Базовые процедуры.

Arm (англ. – *вооружить*) – режим активации моторов коптера. После активации моторов их рабочее состояние соответствует минимальным значениям. Этот режим является опасным, так как коптер реагирует на движение стиков и полностью готов к взлету. Активировать режим необходимо непосредственно перед взлетом, когда будет совершена предполетная проверка всех систем и соблюдена техника безопасности перед полетом. На УМК «Пионер» команда «Arm» выполняется наклоном стика «Yaw» вправо-вниз в течение 3 секунд.

Disarm (англ. – *разоружить*) – режим деактивации (отключение) моторов коптера. После деактивации моторов их рабочее состояние соответствует нулевым значениям, регуляторы оборотов находятся в режиме ожидания, и питание на моторы не подается. Коптер не реагирует на движение стиков управления. На коптере УМК «Пионер» команда «Disarm» выполняется наклоном стика «Yaw» влево-вниз в течение 3 секунд.

Процедура включения – последовательность действий после установки коптера на взлетную площадку перед взлетом.

Включение квадрокоптера на взлетной площадке:

- включить пульт ДУ;
- проверить заряд батареек пульта ДУ, при необходимости их заменить;
- подключить Li-Po аккумулятор⁵⁷ на борту коптера;

⁵⁷ Li-Po аккумулятор – литий-полимерный аккумулятор.

- выполнить режим «Arm» (стик «YAW» право-вниз на 3 секунды);
- включить «газ» на 10%.

Процедура выключения – последовательность действий после посадки или крушения коптера.

Выключение квадрокоптера и завершение полета:

- перевести в минимум «газ»;
- выполнить режим «Disarm» (стик «YAW» влево-вниз на 3 секунды);
- включить «газ» на 10% для проверки, что режим «Disarm» прошел успешно;
- отключить Li-Po аккумулятор на борту коптера;
- выключить пульт ДУ.

Предполетная подготовка коптера в помещении.

Перед полетом ответственно произведите все перечисленные ниже проверки коптера, так как их формальное и безответственное выполнение приводит к разрушению или потере коптера, а также серьезным травмам обучающегося.

Перед каждым взлетом, даже если не было аварий, необходимо проверять:

1. Пропеллеры. Проверить правильность их установки и убедиться, что вращению пропеллеров ничего не мешает, при необходимости устранить помехи. Осмотреть пропеллеры на наличие повреждений и убедиться в отсутствии зазубрин, вмятин, трещин, при необходимости произвести замену пропеллеров, имеющих повреждения. Убедиться в затянутости гаек пропеллеров.

2. Рама и элементы защиты. Убедиться в отсутствии повреждений рамы и элементов защиты и проверить затянутость всех винтов. При необходимости произвести замену или ремонт поврежденных элементов рамы или защиты.

3. Аккумуляторы. Убедиться в отсутствии механических повреждений защитной пленки, вздутий и характерного запаха химической реакции аккумулятора. При появлении малейших подозрений на повреждения запрещено использовать аккумулятор, необходимо заменить его на исправный.

4. Полезная нагрузка. В случае использования полезной нагрузки необходимо убедиться в надежности ее установки и фиксации (камера, модуль захвата груза), а также отсутствии повреждений.

5. Провода. Важно убедиться в отсутствии выпирающих и незакрепленных проводов у коптера, при необходимости зафиксировать провода и визуально убедиться в том, что пропеллеры не будут их касаться.

Обеспечение безопасности при подготовке к взлету.

1. Соблюдать правила предполетной подготовки коптера.
2. Проверить заряд пульта ДУ и аккумуляторов коптера. (Убедиться в том, что все полностью заряжено!)
3. Проверить плотное прилегание аккумулятора к корпусу коптера (аккумулятор вставляется в отсек свободно, без перекосов).

4. Подключение аккумулятора осуществлять в последнюю очередь, только перед вылетом.

Для полетов необходимо приготовить:

1. Коптер.
2. Пульт ДУ.
3. Аккумуляторы.
4. Зарядное устройство (при наличии места подключения).
5. Мультиметр или другой измеритель напряжения.
6. Запасные пропеллеры и элементы защиты.
7. Изоленту, ножницы, набор отверток.
8. Ленту или скотч для обозначения зоны полетов.

Подготовка зоны полетов.

В случае отсутствия безопасного воздушного пространства в виде куба с сеткой, который при возникновении непредвиденных ситуаций поможет защитить лицо, управляющее БПЛА, и окружающих, необходимо определить зону для учебных полетов и ограничить ее лентой. Если полеты беспилотника производятся в закрытом помещении, то необходимо наклеить ленту на пол. Если полеты на улице, то растянуть ленту по воздуху, закрепив на опоры.

Для безопасности эксплуатации БПЛА следует проверить следующие пункты:

1. Аккумуляторы плотно установлены в отсек, провода аккумулятора уложены так, что, будучи подключенными, не мешают полетам.
2. Пропеллеры установлены правильно, закреплены и свободно вращаются.
3. Элементы защиты коптера целы и закреплены.
4. Выбран правильный режим полета.
5. Присутствующие люди находятся за спиной на расстоянии 10 метров, спереди и сборку людей нет.

Обеспечение безопасности перед взлетом.

1. Располагать всех зрителей за спиной пилота и не допускать выхода зрителей в полусферу перед лицом пилота (в область пилотирования коптера).
2. Помнить рассчитанное время полета коптера и работы его аккумулятора.
3. Находиться на расстоянии не менее 3-х метров от коптера при пилотировании на открытой площадке. Исключение может составлять лишь безопасное воздушное пространство в виде куба, ограниченного сеткой, здесь допускается расположение до 2-х метров от коптера.
4. Взлет осуществлять ровно с площадки.
5. Если при активации моторов (*Arm*) услышите посторонний шум, незамедлительно отключите моторы (*Disarm*) и совершите визуальный осмотр коптера для установления причины возникновения постороннего шума.

При соблюдении правил предполетной подготовки для обеспечения безопасности к вылету и перед взлетом можно выполнить процедуру включения моторов и переходить к взлету.

Обеспечение безопасности во время полета.

Во время полета коптера необходимо четко выполнять все указания преподавателя или летного инструктора.

1. Учебные полеты производить в строго обозначенной зоне и не допускать вылета за ее пределы. При нарушении границ обозначенной зоны незамедлительно вернуть коптер в обозначенное летное пространство или совершить посадку на месте, при этом отключить двигатели, пульт ДУ (*Disarm*) и вернуться на исходную стартовую позицию.

2. При обучении управлению коптером летать на уровне ниже собственного роста и рядом с собой на расстоянии, на котором видна ориентация коптера в пространстве. В случае сомнений в ориентации коптера немедленно совершить посадку на месте, отключить двигатели, пульт ДУ (*Disarm*) и вернуться на исходную стартовую позицию.

3. При управлении коптером запрещены резкие движения стиками. Не отрывая пальцев от стиков управления, все движения выполнять плавно и аккуратно.

4. Летную практику осуществлять с предельной осторожностью и выполнять элементы пилотирования, в правильности которых уверены. Запрещается выполнять фигуры пилотажа, если возникают сомнения в успешности исполнения, и фигуры, связанные с высоким риском аварийности.

Для постоянного контроля инерции коптера необходим строгий скоростной режим и максимальная плавность передвижения стиков управления. Чем медленней и плавней движения стиков, тем выше контроль над коптером в воздухе.

Таким образом, в целях безопасного обращения с коптером необходимо следовать правилам:

1. Вернуть коптер на место посадки к рассчитанному времени, не допуская полной разрядки аккумулятора в полете.

2. Посадку осуществлять только на ровную открытую площадку вдали от препятствий.

3. После запланированной посадки выполнить действия, следуя правилам «Процедура выключения» в разделе базовые процедуры.

Теория FPV-пилотирования.

Камера, установленная на борту квадрокоптера, может использоваться для решения многих задач, которые условно можно разделить на две группы:

1. Фото- и видеосъемка.

2. FPV-управление.

FPV – технология, позволяющая осуществлять прием с БПЛА видеозображения по дополнительному видеорадиоканалу в режиме реального времени, то есть пилот, управляющий дроном, видит изображение, получа-

емое с видеокамеры, при помощи устройств отображения (телефонов, мониторов, видео-очков). Основное назначение технологии FPV заключается в возможности управлять беспилотником на больших расстояниях и просматривать в режиме реального времени картину, захватываемую камерой.

Технологию можно применять как в развлекательных целях, так и для решения задач в профессиональной сфере, например, для отображения информации об окружающем поле и обеспечения ориентиров для обхода препятствий при распылении удобрений и средств защиты растений в сельском хозяйстве. Использование FPV органами правопорядка и спасательных служб необходимо в тех местах, где появление человека связано с высоким риском для жизни, либо нужна возможность осмотра объекта перед принятием мер при возникновении чрезвычайной ситуации и т.д.

Устройство системы FPV.

Система FPV многокомпонентная и реализована посредством нескольких технологий. Первая представляет собой захват изображения, вторая – обработку полученных данных и их дополнение информацией, полученной с датчиков (скорость полета, высота, состояние аккумуляторной батареи, расстояние до препятствия и т.д.) для реализации сопряженной технологии OSD⁵⁸. Третья – беспроводная передача и прием сигнала для вывода картинки и основной информации на экран.

Бортовые видеокамеры.

Камеры, установленные на квадрокоптер, могут быть различными как по габаритам, так и по основным характеристикам. Часто используют микрокамеры с наклонно-поворотным механизмом и камеры, установленные на стабилизирующий подвес. Основными показателями для FPV-камер являются разрешающая способность и время задержки матрицы.

Системы передачи и приема видеосигнала.

Передача видеопотока выполняется посредством передатчика и приемника. Основными характеристиками являются мощность передатчика, которая напрямую влияет на максимальную дальность его сигналов, и несущая частота. Большинство передатчиков работают в диапазонах 900 МГц (0,9 ГГц), 1,2 ГГц, 2,4 ГГц, 5,8 ГГц и по технологии передачи данных Wi-Fi⁵⁹. Ниже будут рассмотрены основные типы передачи видеосигналов.

2,4 ГГц (аналоговое).

Среди частот подключения 2,4 ГГц – наименее популярный диапазон. Главными недостатками этой частоты является высокая чувствительность аналогового сигнала к помехам, подверженность к размытию и шумам. Указанные недостатки обусловлены большим количеством приборов, окружающих нас и работающих в данном диапазоне, например, WiFi-устройства,

⁵⁸ OSD (*One Screen Display* (англ.) – информация на экране, т.е. «поверх основной картинки») – вывод телеметрической информации на видеопоток и отображение ее на дисплее очков, планшета, телефона.

⁵⁹ Wi-Fi – технология беспроводной связи, с помощью которой компьютеры, смартфоны, планшеты и другие устройства обмениваются данными посредством ультракоротких радиоволн.

Bluetooth⁶⁰, пульты дистанционного управления и т.д. Как следствие, сигнал будет неустойчивым, а передаваемое изображение – некачественным.

Wi-Fi на 2,4 ГГц (цифровое).

Наиболее универсальная технология передачи данных, в которой реализуются полеты БПЛА в FPV-режиме. Первой причиной доступности использования является низкая стоимость Wi-Fi-передатчика, которым оснащается камера беспилотника, а второй – отсутствие дополнительного устройства для трансляции видеоизображения. В этом случае роль Wi-Fi-передатчика успешно выполняет смартфон или планшет⁶¹. Перед началом пилотирования устанавливается специальное приложение на гаджет и подключается к Wi-Fi-точке коптера.

Отмечены следующие минусы рассматриваемой технологии:

- радиус передачи сигнала ограничен Wi-Fi зоной;
- задержка изображения, значение которой увеличивается с удалением коптера от пульта ДУ.

5,8 ГГц (аналоговое).

Указанный диапазон лучше всего подходит для FPV-пилотирования. Частота передает видеоизображение с хорошей пропускной способностью на достаточно дальнее расстояние. Задержка передачи данных практически незаметна и оптимальна для скоростных полетов. Однако различные препятствия (стены) оказывают существенное влияние на дальность работы видеоканала на частоте 5,8 ГГц, которая, как следствие, снижается, в связи с чем этот диапазон применяется преимущественно на небольших коптерах.

В зависимости от несущей частоты, сигнал принимается приемником, частота которого должна соответствовать частоте передатчика. В последующем преобразованный видеосигнал передается на экран монитора или очков. Следует понимать, что приемников большой дальности нет, поскольку диапазон сигнала зависит от мощности передатчика и антенны.

Телеметрия или OSD.

OSD может быть как встроенным в оборудование квадрокоптера, так и представлять собой отдельную внешнюю плату, которая дает возможность контролировать различные параметры коптера в режиме реального времени. Применение OSD для полетов в FPV необязательно, однако служит полезным инструментом для слежения за состоянием коптера и исключения различных проблем в процессе полета.

Основная информация OSD, выводимая на дисплей пилота:

- высота полета;
- скорость полета;
- направление полета;
- напряжение аккумуляторов;
- датчик тока (потребление тока от АКБ);

⁶⁰ Bluetooth – технология беспроводной связи, которая позволяет устройствам обмениваться данными на небольшом расстоянии без использования проводов.

⁶¹ Далее также – гаджет.

- предупреждения (сигнализирующее о низком заряде АКБ и т.д.);
- линия горизонта (помогает выровнять коптер, опираясь на положение линии).

Способы просмотра изображения с камеры.

1. Прием видеоизображения по Wi-Fi на телефон. В этом варианте телефон обычно крепится к пульта ДУ, для удобства просмотра и управления.

2. FPV-очки и FPV-шлем – устройства, на которые передается видеопоток в реальном времени и отображается на встроенном экране (используются в гоночных дронах). Создается реалистичное погружение в полет, не сравнимое с визуальным управлением коптера.

3. Монитор – простой небольшой экран с козырьком для защиты от боковых солнечных лучей. Монитор либо монтируется на пульт ДУ, либо выступает в роли отдельного устройства (не используются в гоночных дронах).

Безопасность при FPV-пилотировании.

Следовать основным правилам техники безопасности визуального пилотирования:

- предполетная подготовка коптера;
- обеспечение безопасности при подготовке к вылету;
- подготовка зоны полетов (при FPV-пилотировании подбирается просторная зона);
- чек-лист;
- обеспечение безопасности перед взлетом;
- обеспечение безопасности во время полета.

Просторная зона для пилотирования.

Полеты в режиме FPV связаны с высоким риском потери представления о том, где находится ваш коптер, и столкновения с другими объектами, так как ваше внимание сконцентрировано на экране (телефона, очков), а не на окружающем пространстве. Поэтому для полетов в FPV-режиме необходимо подбирать просторные и открытые площадки вдали от зданий, линий электропередач, вышек сотовой связи, мест скопления людей, железнодорожных и автомобильных дорог, любых источников сигнала или электромагнитного излучения.

1. Расстояние.

Из-за разных линз камер, а особенно если они имеют эффект «рыбьего глаза», при полетах в FPV все воспринимается иначе, чем при визуальном пилотировании, необходимо привыкнуть к размерам коптера и дистанции до объекта (может казаться, что объект еще далеко, но на самом деле он расположен близко, и наоборот). Поэтому при полетах в FPV-режиме осуществлять полет беспилотника нужно осторожно, на низкой скорости, чтобы привыкнуть к ощущению расстояния.

2. Полеты за пределы видимости.

Высокую опасность представляют полеты БПЛА за пределы видимости, так как видеоизображение, передаваемое с камеры коптера, ограничи-

вает представление о реальности и может давать неверное ощущение высоты, скорости, направления и т.п. Также увеличиваются риски столкнуться с объектами, не различимыми на экране, например, проводами. Не осуществляйте пилотирование за пределами видимости, если не уверены в полной безопасности окружения.

3. Скоростной режим.

При полетах БПЛА на высокой скорости на их пути могут возникнуть неожиданные препятствия, которые повышают риск столкновения, по причине того, что вы можете не успеть остановить беспилотник, поэтому при первых полетах лучше держаться невысокой скорости. Также при резком торможении необходимо помнить о тормозном пути коптера и производить торможение заранее, не провоцируя возникновение аварии.

4. Пилотирование в симуляторе.

Перед тем как брать в руки настоящий беспилотный летательный аппарат, необходимо освоить основные приемы управления им на виртуальных органах управления в программных игровых симуляторах. Физическая модель поведения БПЛА, как и управление в симуляторе, довольно близко повторяет реальные. Перед настоящим запуском коптера вы уже будете знакомы с основными командами управления на практике и будете помнить о их расположении на стиках пульта ДУ, что позволит исключить путаницу стиков во время пилотирования коптера и разобраться в том, как ведет себя БПЛА, что он делает, отвечая маневрами на ваши команды.

Для освоения основных приемов управления квадрокоптером можно воспользоваться бесплатно распространяемой программой-симулятором PicaSim, которая позволяет выполнить полет на экране компьютера (<http://www.rowlhouse.co.uk/PicaSim/>). Для работы с программой пульт ДУ подключается к компьютеру с помощью USB-кабеля.

4.2. Практические упражнения по получению опыта пилотирования

Упражнение 1. Взлет и посадка.

Выполнение взлета и посадки начинаем с плавного движения стика «газ» вперед до момента, когда коптер визуальным образом будет буквально стремиться на взлет, в этой ситуации звук двигателей слегка поменяет свою тональность. Затем, одним точным движением стика увеличиваем тягу на величину, тогда коптер плавно оторвется от поверхности. При достижении им высоты 30-40 см над местом взлета, начинаем отрабатывать процесс посадки. Учитывая, что посадка является одной из самых трудных и опасных задач, нельзя «укладывать» сразу левый стик до упора вниз, тем самым полностью минимизируя тягу (приведет к резкому крушению коптера). Необходимо учиться плавно сбавлять «газ» стиком, снижая аппарат над поверхностью.

Практический совет: пульт дистанционного управления держите двумя руками, пальцы обеих рук всегда держатся за стики: пальцы левой руки – за стик «газ» / «поворот вокруг оси», правой – за стик «направление»

вперед-назад / влево-вправо». Движение стиками нужно осуществлять с максимальной плавностью.

Повторяйте упражнение 1 не менее 10-20 раз до достижения автоматизма и полной уверенности в действиях, при этом понемногу увеличивая высоту взлета в пределах 10-15 см, но не более 1,5 м от общей допустимой высоты.

Упражнение 2. Зависание в воздухе (кормовой частью дрона к себе).

Очень важно научиться удерживать коптер в воздухе на одной высоте и в одной точке, управляя им вручную, без помощи дополнительного режима поддержания высоты. При этом необходимо учитывать, что беспилотник может сносить в сторону ветром, турбулентные завихрения будут вынуждать его двигаться в пространстве, а истощение заряда аккумулятора – постепенно терять высоту. Поэтому контроль полета в режиме «зависания в воздухе» является важнейшим упражнением в процессе освоения пилотирования коптера.

Выполняем коптером взлет и его удержание на высоте 1-1,5 м над местом взлета. Двигая стик «газ» вверх-вниз, работаем над контролем высоты в течение 30 секунд, не допуская движение им влево-вправо (иначе носовая часть коптера начнет поворачиваться). При отклонении коптера в сторону одновременно с левым стиком «газ» начинаем работать правым стиком тангажа (вперед-назад) и крена (влево-вправо) для стабилизации и удержания коптера в одном положении. После выполнения перечисленных действий совершаем мягкую посадку коптера в точку взлета.

Практический совет: для более точного управления коптером рекомендуется удерживать стики управления указательным и большим пальцами руки (разница управления коптером одним пальцем или двумя – значительна). При правильном варианте удержания стика проще контролировать как скорость, так и направление коптера, а размещение среднего пальца на грани пульта ДУ позволяет использовать дополнительные возможности беспилотника эффективней (снимать видео, делать фотографии, переключать режимы полета и т.д.) без лишних движений.

Повторяйте упражнение 2 не менее 10-20 раз, пока не научитесь удерживать коптер в пределах воображаемого полуметрового круга.

Упражнение 3. Полеты вперед-назад и влево-вправо (кормовой частью дрона к себе).

Отработав маневры по зависанию коптера в воздухе и его посадки, приступаем к движению коптера в стороны. Выполняем беспилотником взлет и удерживаем его на высоте 1-1,5 м над местом взлета. Одновременно с левым стиком «газ», работаем правым стиком тангажа (вперед-назад) и крена (влево-вправо) для того, чтобы обеспечить движение коптера в стороны. По завершении совершить мягкую посадку коптера в точку взлета (рис. 10).

Практический совет: повторяйте упражнение не менее 10-20 раз до полной уверенности в правильности маневра и достижения автоматизма действий.

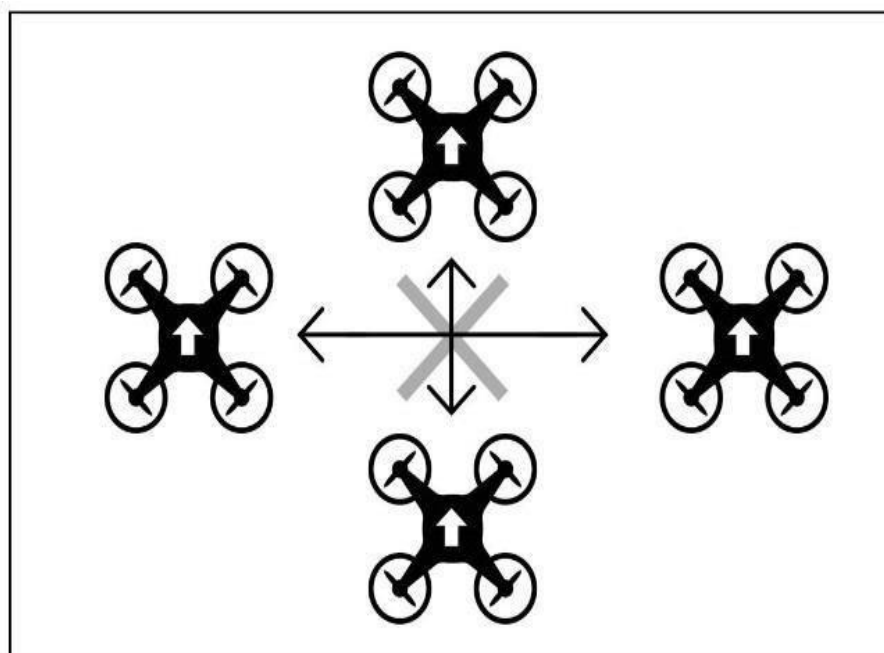


Рис. 10. Движение коптера вперед-назад и влево-вправо

Упражнение 4. Полет коптера по кругу (кормой к себе).

Выполняем беспилотником взлет и удерживаем его на высоте 1-1,5 м над местом взлета. Перемещаем коптер на небольшое расстояние от точки взлета, чтобы хорошо визуализировать его стороны. Не забываем контролировать стиком «газ» высоту полета, плавно начинаем работать правым стиком тангажа (вперед-назад) и крена (влево-вправо) для полета вокруг точки взлета. После завершения маневра совершаем мягкую посадку коптера в точку взлета (рис. 11).

Практический совет: повторяйте упражнение не менее 10-20 раз до полной уверенности в правильности маневра и достижения автоматизма действий.

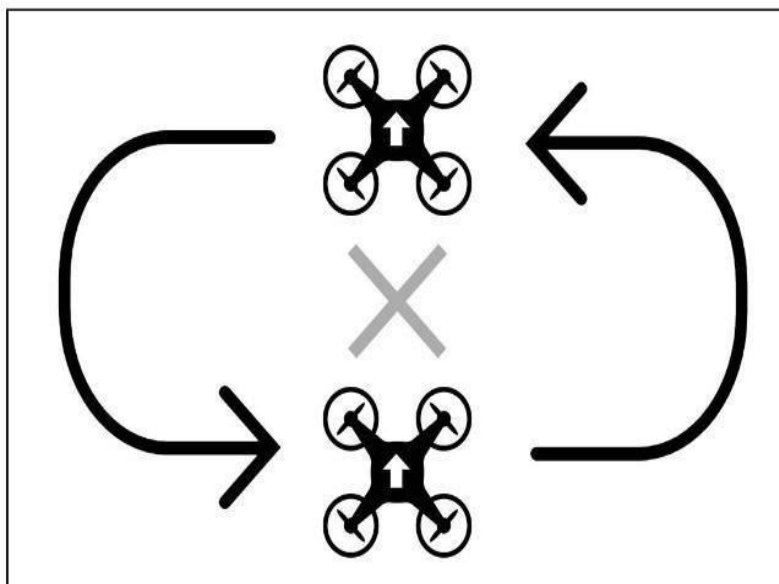


Рис. 11. Полет по кругу

Упражнение 5. Поворот вокруг вертикальной оси (висение боком к себе).

Это упражнение аналогично упражнению 2, но усложнено тем, что поворот вокруг вертикальной оси осуществляется стиком, который попутно управляет «газом». Рыскание (наклон стика влево-вправо) обеспечит поворот носовой части коптера по часовой стрелке либо против часовой стрелки.

Выполняем беспилотником взлет и удерживаем его на высоте 1-1,5 м над местом взлета, поворачиваем коптер на 90 градусов против часовой стрелки и попутно, фиксируя его на одной высоте и в одном положении в течение 30 секунд, поворачиваем обратно по часовой стрелке на 90 градусов. После завершения маневра совершаем мягкую посадку коптера в точку взлета. Для стабилизации и удержания коптера в одном положении работаем правым стиком тангажа (вперед-назад) и крена (влево-вправо) (рис.12).

Практический совет: Самое сложное в этом упражнении – удерживать коптер на одной высоте, так как сместив стик влево или вправо, чтобы повернуть носовую часть коптера по часовой или против часовой стрелки, вы неумышленно можете добавить или наоборот убавить «газ», из-за чего коптер может взлететь вверх или провалиться вниз. Главное – отработать удержание высоты одновременно с поворотами. Присутствие погрешности в сбросе или наборе «газа» во время сдвига стика управления влево-вправо поначалу будет неизбежно.

Повторяйте упражнение не менее 10-20 раз до полной уверенности в правильности маневра и достижения автоматизма действий, пока коптер не будет отклоняться по высоте не более 20 см.

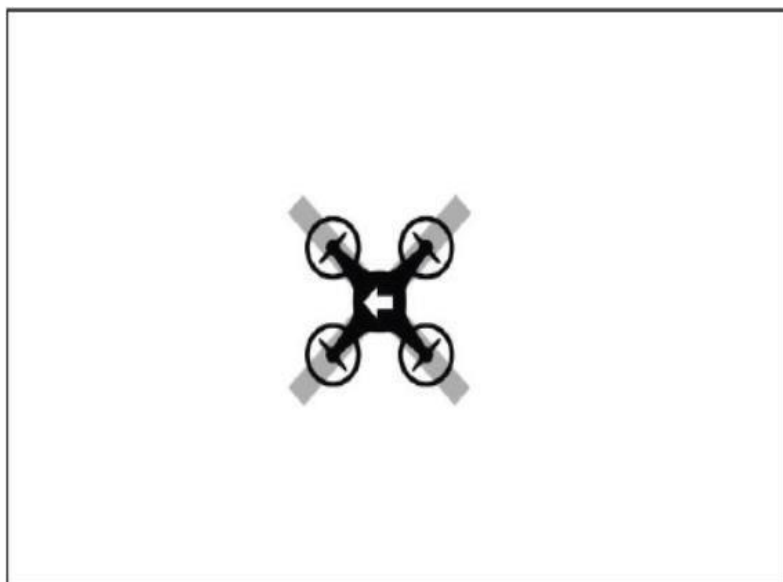


Рис.12. Поворот вокруг вертикальной оси

Упражнение 6. Полеты вперед-назад и влево-вправо (боком к себе).

Это упражнение аналогично упражнению 3. Отрабатываем маневр «висение боком к себе», приступаем к движению коптера в стороны с развернутой на 90 градусов носовой частью. Требуется внимательность к расположению коптера, который может быть повернут к вам носовой частью, боком или кормой, но, если передвигать стик управления вперед, коптер полетит в направлении его носовой части (не в сторону направленного вами взгляда).

Выполняем беспилотником взлет и удерживаем его на высоте 1-1,5 м над местом взлета, одновременно с левым стиком «газа», работаем правым стиком тангажа (вперед/назад) и крена (влево/вправо) для того, чтобы обеспечить движение коптера в стороны. После завершения маневра совершаем мягкую посадку коптера в точку взлета (рис.13).

Практический совет: повторяйте упражнение не менее 10-20 раз до полной уверенности в маневрах и автоматизма действий.

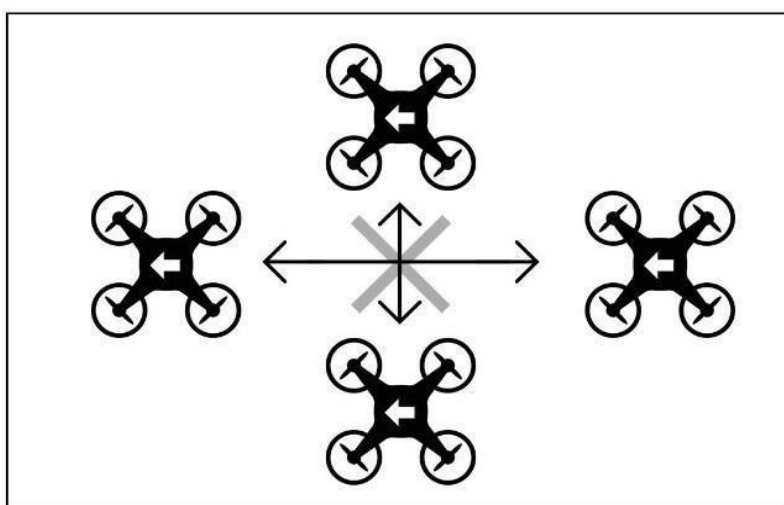


Рис. 13. Движение вперед-назад и влево-вправо

Упражнение 7. Полет по линии с разворотами в крайних положениях (боком к себе).

Выполняем беспилотником взлет и удерживаем его на высоте 1-1,5 м над местом взлета, поворачиваем коптер на 90 градусов по часовой стрелке либо против часовой стрелки, затем начинаем движение по короткому отрезку вперед, в конце разворачиваем, смещая правый стик (крен) вправо или влево, одновременно проделав то же самое с левым стиком (рыскание). При этом контролируем высоту подъема коптера, чтобы не «свалиться» в штопор. Для завершения маневра разворота возвращаем стики в вертикальное положение, после совершаем мягкую посадку коптера в точку взлета (рис. 14).

Практический совет: при выполнении упражнения важно соблюдать плавность и синхронность действий двух стиков крена и рыскания во время разворота коптера в конце отрезка.

Повторяйте упражнение не менее 10-20 раз до полной уверенности в маневрах и автоматизма действий.

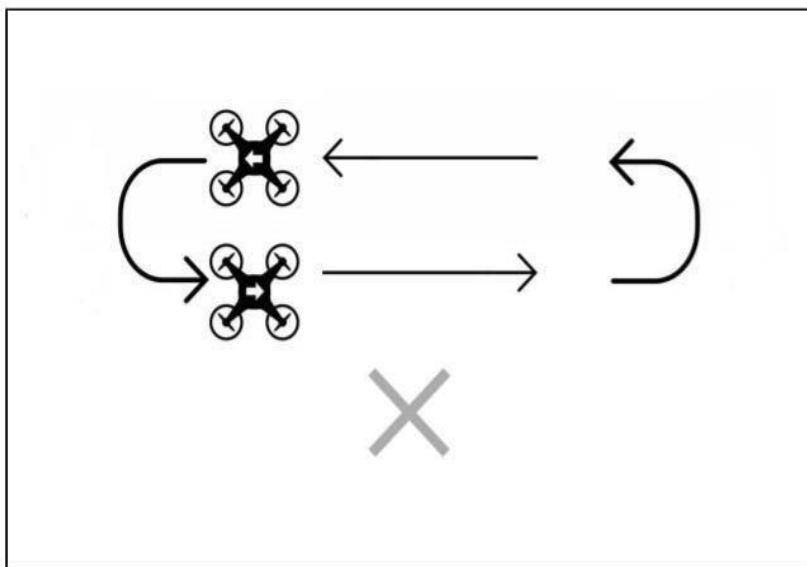


Рис. 14. Полет по линии с разворотами в крайних положениях

Упражнение 8. Поворот вокруг вертикальной оси (висение «носом» к себе).

Это упражнение аналогично упражнениям 2 и 5.

Выполняем беспилотником взлет и удерживаем его на высоте 1-1,5 м над местом взлета, поворачиваем коптер на 180 градусов против часовой стрелки и, попутно фиксируя его на одной высоте и в одном положении в течение 30 секунд, поворачиваем обратно по часовой стрелке на 180 градусов. После завершения маневра совершаем мягкую посадку коптера в точку взлета. Для стабилизации и удержания коптера в одном положении работаем правым стиком тангажа (вперед/назад) и крена (влево/вправо) (рис.15).

Практический совет: повторяйте упражнение не менее 10-20 раз до полной уверенности в правильности маневра и автоматизма действий, а также пока коптер не будет отклоняться по высоте не более 20 см.

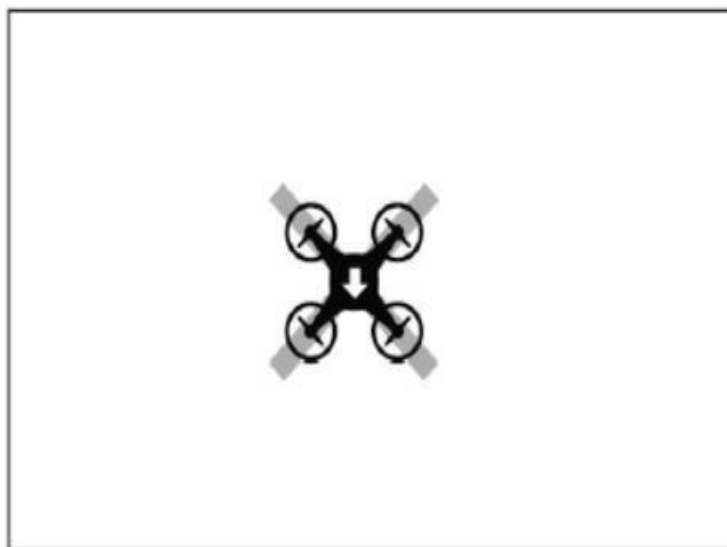


Рис. 15. Поворот вокруг вертикальной оси

Упражнение 9. Полет по кругу («носом» вперед).

Это упражнение аналогично упражнению 4.

Выполняем беспилотником взлет и удерживаем его на высоте 1-1,5 м над местом взлета, поворачиваем коптер на 90 градусов против либо по часовой стрелке и, попутно фиксируя его на одной высоте, плавно начинаем работать правым стиком тангажа (вперед-назад) и крена (влево-вправо). Смещая правый стик (крен) вправо или влево, одновременно проделываем то же самое с левым стиком (рыскание) для полета вокруг точки взлета. После завершения маневра совершаем мягкую посадку коптера в точку взлета (рис.16).

Практический совет: повторяйте упражнение не менее 10-20 раз до полной уверенности в правильности маневра и автоматизма действий.

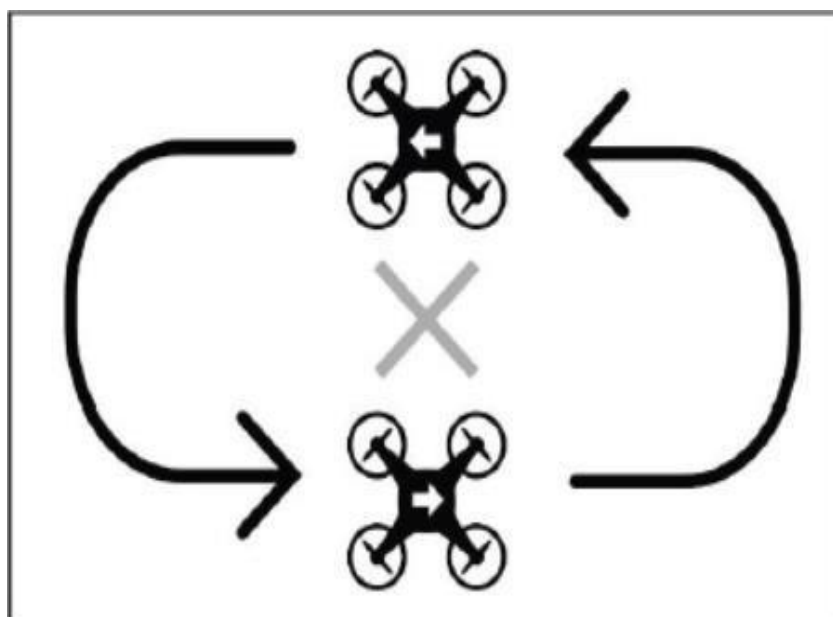


Рис. 16. Полет по кругу («носом» вперед)

Выполнив успешно все предыдущие упражнения, отработав основные маневры пилотирования, ознакомившись с основными моментами безопасности при пилотировании в режиме FPV, переходим к двум заключительным упражнениям.

Примечание: первые полеты в FPV рекомендуется выполнять в режиме удержания высоты.

Упражнение 10. Пилотирование в FPV (в просторной зоне).

Выполняем беспилотником взлет и удерживаем его на высоте 1-1,5 м над местом взлета, не забываем контролировать «газом» высоту полета, если полет осуществляется без режима удержания высоты. Плавно начинаем работать правым стиком тангажа (вперед-назад) и крена (влево-вправо) для преодоления строго обозначенного маршрута согласно изображению. После преодоления маршрута совершаем мягкую посадку коптера в точке, противоположной точке взлета (рис.17).

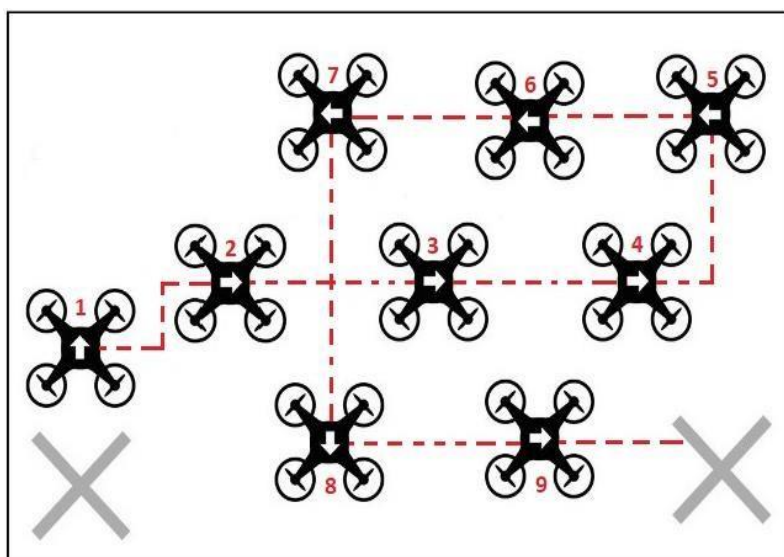


Рис. 17. Пилотирование в FPV

Упражнение 11. Пилотирование в FPV (с препятствиями).

Упражнение с пролетами через кольца, ворота рассчитано на аккуратность управления коптером.

Выполняем беспилотником взлет и удерживаем его на высоте 1-1,5 м над местом взлета, контролируем «газом» высоту полета, если полет осуществляется без режима удержания высоты. Плавно начинаем работать правым стиком тангажа (вперед-назад) и крена (влево-вправо) для преодоления строго обозначенного маршрута, через кольца согласно изображению (допустима другая вариация расстановки колец, ворот). После преодоления маршрута совершаем мягкую посадку коптера в точке, противоположной точке взлета (рис. 18).

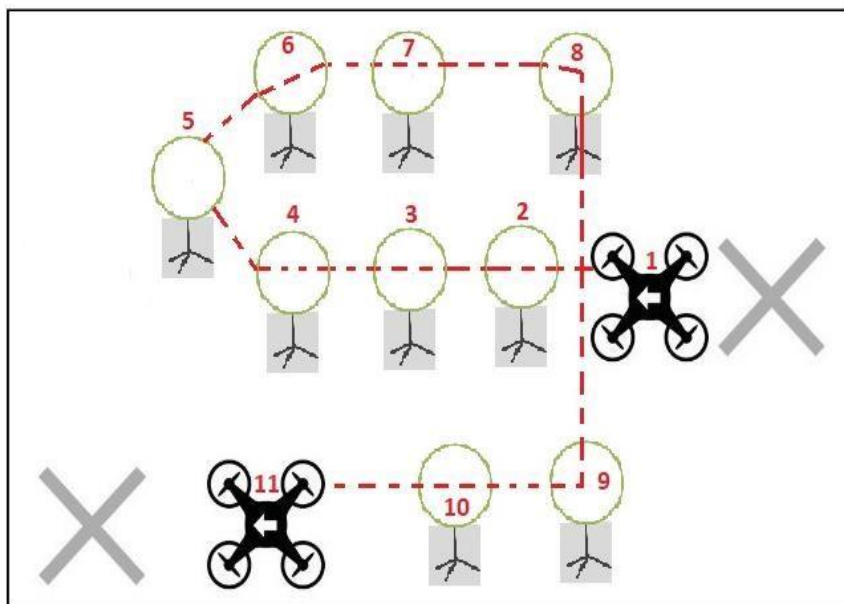


Рис. 18. Пилотирование в FPV (с препятствиями)

Аттестация и оценка навыков пилотирования обучающихся.

Для грамотной и правильной оценки навыков пилотирования обучающегося, необходимо учитывать:

1. Общее понимание о структуре БПЛА, его компонентов и принципе работы.
2. Навыки настройки оборудования перед выполнением полетных заданий.
3. Понимание техники безопасности при предполетной подготовке, при выполнении полетного задания, после выполнения полетного задания.
4. Теоретические знания в области ручного и автономного пилотирования БВС.
5. Освоенные навыки пилотирования в симуляторе.
6. Освоенные навыки практического пилотирования.

Критерии:

- время на выполнение полетного задания ограничено и устанавливается индивидуально для каждого обучающегося (в зависимости от приобретенных навыков);
- если в задании стоит вопрос калибровки коптера по курсу, то необходимо выполнить корректировку коптера по курсу движения (расчет угла разворота);
- при выполнении задания со сложными фигурами пилотирования обучающийся не должен касаться коптером стоек;
- при выполнении задания, связанного с пилотированием в режиме FPV, обучающийся должен пройти, строго пролетая обозначенный маршрут, без вылетов за пределы трассы, без касаний стоек;
- после взлета и перед посадкой обеспечить зависание над точкой старта на 3 секунды⁶².

⁶² Азибаев Р.С., Грибова Л.А. Образовательная команда Geoscan. 2021. С. 79.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Подводя итог применения беспилотных летательных аппаратов органами внутренних дел Российской Федерации, следует выделить ряд проблем, решение которых значительно повысит эффективность служебной деятельности сотрудников полиции:

1. Отсутствие нормативного правового акта, регулирующего использование беспилотных летательных аппаратов при расследовании преступлений и правонарушений (например, необходимость регламентации некоторых видов криминалистической фотосъемки на неохраемых объектах без получения разрешения на каждый полет).

2. Отсутствие общепринятых методических рекомендаций по проведению криминалистической фотосъемки с использованием беспилотных летательных аппаратов. Определение требований к изготавливаемым фотоснимкам с учетом технических особенностей устройства, что позволило бы унифицировать фотоснимки, получаемые с использованием беспилотных летательных аппаратов, и аналогичные фотоснимки, полученные классическим способом.

3. Недостаточное на сегодняшний день количество обученных применению беспилотных летательных аппаратов специалистов для более эффективного реагирования на различные ситуации.

На основании проведенного исследования можно прийти к выводу, что применение беспилотных летательных аппаратов является важным фактором для эффективного функционирования органов внутренних дел, внедрение дополнительного программного и аппаратного оборудования может значительным образом повысить потенциал применения БПЛА, а профессиональная подготовка специалистов, способных качественно работать с беспилотными авиационными системами, является необходимой в деятельности правоохранителей.

В результате обучение сотрудников органов внутренних дел Российской Федерации рекомендуется осуществлять по двум основным направлениям:

1. Изучение теоретических основ применения беспилотных авиационных систем сотрудниками органов внутренних дел Российской Федерации при выполнении оперативно-служебных задач. При этом в работе сотрудники обязаны изучить нормативные правовые акты, регламентирующие воздушное движение и использование воздушного пространства. Рассмотреть понятия, цели, задачи и перспективы использования в деятельности органов внутренних дел Российской Федерации беспилотных авиационных систем.

2. Практическая подготовка сотрудников органов внутренних дел Российской Федерации, выполняющих оперативно-служебные задачи с применением беспилотных авиационных систем.

Таким образом, современные вызовы в борьбе с преступностью и правонарушениями определяют необходимость разработки различных

технологий для предотвращения указанных негативных явлений и оперативного контроля, а повышенный интерес правоохранительных органов, в том числе МВД России, к вопросу применения беспилотных летательных аппаратов определяет необходимость осуществления дальнейших научных исследований в данной области.

В завершение следует отметить сформировавшуюся необходимость проведения учебных занятий, направленных на обучение сотрудников полиции управлению беспилотными летательными аппаратами в образовательных организациях системы МВД России.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Уголовный кодекс Российской Федерации от 13 июня 1996 г. № 63-ФЗ. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
2. Воздушный кодекс Российской Федерации от 19 марта 1997 г. № 60-ФЗ. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
3. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях от 30 декабря 2001 г. № 195-ФЗ. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
4. О полиции: федер. закон от 7 февраля 2011 г. № 3-ФЗ. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
5. О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017-2030 гг.: указ Президента Рос. Федерации от 9 мая 2017 г. № 203 // Официальный интернет-портал правовой информации. URL: <http://pravo.gov.ru>
6. Федеральные правила использования воздушного пространства Российской Федерации: постановление Правительства Рос. Федерации от 11 марта 2010 г. № 138. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
7. Стратегия развития беспилотной авиации Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2035 года: распоряжение Правительства Рос. Федерации от 21 июня 2023 г. №1630-р. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
8. Федеральные авиационные правила «Подготовка и выполнение полетов в гражданской авиации Российской Федерации»: приказ Министерства транспорта Рос. Федерации от 31 июля 2009 г. № 128. Доступ из информ.-правового портала «Гарант».
9. Об утверждении Правил нахождения граждан и размещения объектов в зонах повышенной опасности: приказ Министерства транспорта Российской Федерации от 27 января 2022 г. № 20. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
10. Об утверждении Федеральных авиационных правил «Организация планирования использования воздушного пространства Российской Федерации»: приказ Министерства транспорта Рос. Федерации от 16 января 2012 г. № 6. Доступ из информ.-правового портала «Гарант».
11. Об утверждении Курса поддержания летной натренированности авиационного персонала МВД России на беспилотных воздушных судах: приказ МВД России от 29 декабря 2022 г. № 1111. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
12. Об утверждении Порядка принятия решения о пресечении нахождения беспилотных воздушных судов в воздушном пространстве в целях защиты жизни, здоровья и имущества граждан над местом проведения публичного (массового) мероприятия и прилегающей к нему территории, проведения неотложных следственных действий и оперативно-розыскных ме-

роприятий и Перечня должностных лиц, уполномоченных на принятие такого решения: приказ МВД России от 30 апреля 2020 г. № 252. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

13. Методические рекомендации по организации проведения дополнительных занятий в системе профессиональной служебной и физической подготовки с сотрудниками органов, организаций, подразделений МВД России, привлекаемыми к несению службы по охране общественного порядка и обеспечению общественной безопасности в особых условиях. Москва: ГУРЛС МВД России, 2023. 116 с.

14. Азибаев Р.С., Грибова Л.А. Робототехника и управление беспилотными авиационными системам // Образовательная команда Geoscan. 2021. 79 с.

15. Барышников К.В. К вопросу о применении беспилотных летательных аппаратов в ходе осмотра места происшествия // Эпоха науки. 2018. № 14. С. 19-22.

16. Бордачев А.Ю., Лебедева В.А. Об актуальности изучения эксплуатации беспилотных воздушных судов органами внутренних дел Российской Федерации // Научный компонент. 2024. № 2 (22). С. 41-45.

17. Гонтарь В.Н., Михайлов А.В., Воскобоев А.И. Использование беспилотных летательных аппаратов в профессиональной деятельности сотрудников МВД России // Шуйская сессия студентов, аспирантов, педагогов, молодых ученых: материалы XIII Международной науч. конф., Москва-Иваново-Шуя, 25 сентября 2020 г. Шуя: 2020. С. 12-14.

18. Грищенко Г.А. Правовое регулирование беспилотных летательных аппаратов: российский подход и мировая практика // Вестник Университета имени О.Е. Кутафина (МГЮА). 2019. № 12. С. 129-136.

19. Дронова О.Б. Проблемы применения беспилотных летательных аппаратов в обеспечении деятельности подразделений МВД России // Современное уголовно-процессуальное право – уроки истории и проблемы дальнейшего реформирования. 2020. Т. 1. № 1 (2). С. 212-217.

20. Думнов С.Н. Административно-правовые аспекты использования технических средств (на примере квадрокоптеров) в ОВД Российской Федерации // Сибирский юридический вестник. 2020. № 3 (90). С. 41-44.

21. Егосин И.В. Актуальность практического применения органами внутренних дел беспилотных летательных аппаратов при выполнении оперативно-служебных задач // Вестник Уральского юридического института МВД России. 2022. № 3 (35). С. 99-104.

22. Кежов А.А., Грачев Ю.А., Степанов И.В. Организационно-правовое обеспечение беспилотных комплексов в системе МВД России // Вестник Санкт-Петербургского университета МВД России. 2016. № 3 (71). С. 40-43.

23. Кириченко О.В. Воздушное право: учеб.-методическое пособие. Москва: Юстицинформ, 2019. 468 с.

24. Косовский В.Б., Мартынюк С.Н. Актуальные вопросы практического применения беспилотной техники в органах внутренних дел Российской Федерации // Общество: политика, экономика, право. 2020. № 3 (80). С. 25-29.

25. Кудряшов А.Б. Применение полицией российских беспилотных летательных аппаратов // Актуальные проблемы науки и практики: сб. научных трудов. Вып. 2. Хабаровск: Дальневосточный юридический институт Министерства внутренних дел Российской Федерации, 2018. С. 201-204.

26. Макаренко С.И. Противодействие беспилотным летательным аппаратам: монография. Санкт-Петербург: Научные технологии, 2020. 204 с.

27. Макаренко С.И., Тимошенко А.В., Васильченко А.С. Анализ средств и способов противодействия беспилотным летательным аппаратам. Часть 1. Беспилотный летательный аппарат как объект обнаружения и поражения // Системы управления, связи и безопасности. 2020. № 1. С. 109-146.

28. Моисеев Н.А., Новоселов Н.Г. Об использовании беспилотных летательных аппаратов в оперативно-розыскной деятельности // Вестник Дальневосточного юридического института МВД России. 2019. № 1 (46). С. 125-130.

29. Николаенко Д.Н. Применение беспилотных летательных аппаратов в органах внутренних дел // Беспилотные воздушные суда государственной авиации: сб. докладов научно-практической специальной конференции. Москва, 2023. С. 38-45.

30. Смык Е.И., Комаров В.В., Качурина И.Б. Некоторые особенности формирования у сотрудников органов внутренних дел навыков управления беспилотным воздушным судном при решении оперативно-служебных задач // Вестник экономической безопасности. 2024. № 2. С. 259-262.

31. Смык Е.И., Комаров В.В., Качурина И.Б. Применение беспилотных воздушных судов органами внутренних дел Российской Федерации для решения оперативно-служебных задач. Некоторые вопросы формирования навыков их применения в оперативно-служебной деятельности ОВД РФ // Вестник экономической безопасности. 2023. № 4. С. 228-232.

32. Справцева Е.В. Применение квадрокоптеров в ГИБДД // Технические науки – от теории к практике. 2017. № 3 (63). С. 136-140.

33. Счастный А.С. Использование беспилотных летательных аппаратов при фиксации хода и результатов следственных действий: магистерская диссертация. Томск, 2019. 111 с.

34. Сырцев А.А. Основные направления и перспективные возможности применения беспилотных летательных аппаратов подразделениями МВД России // Актуальные исследования. 2023. № 25 (155). Ч. II. С. 31-34.

35. Терехина Е.Е., Роженцов М.А., Степченков Д.Ю. Основные направления применения беспилотных воздушных судов в интересах МВД России, проблемные вопросы // Беспилотные воздушные суда в практической деятельности правоохранительных органов: сб. докладов науч.-

практической специальной конф. в рамках Международного военно-технического форума / под общ. ред. А.А. Морева. Москва: 2022. С. 59-62.

36. Эксплуатация и применение беспилотных летательных аппаратов (FPV-дронов): учебное пособие / А.В. Ананьев, М.А. Булгаков, М.Ф. Волобуев [и др.] Воронеж: ВУНЦ ВВС «ВВА», 2023. 235 с.

37. URL: <https://aeromotus.ru>

Учебное издание

Пилюгин Иван Павлович

**Использование беспилотных авиационных систем
в деятельности органов внутренних дел Российской Федерации
при охране общественного порядка**

Учебно-практическое пособие

Фото на обложке: сайт – https://www.gazeta.ru/auto/2021/08/16_a_13883414.shtml

Редактирование: *С.В. Соловьёва*
Дизайн обложки: *А.В. Ковальская*
Тиражирование: *А.И. Кубрина*

Подписано в печать 26.02.2026. Формат 60×84/16.

Уч.-изд. л. 4,0. Заказ № 001.

Тираж 100 экз. Цена свободная.

Редакционно-издательский отдел
Тюменского института повышения квалификации
сотрудников МВД России
625049, г. Тюмень, ул. Амурская, 75.

ISBN 978-5-93160-384-1

