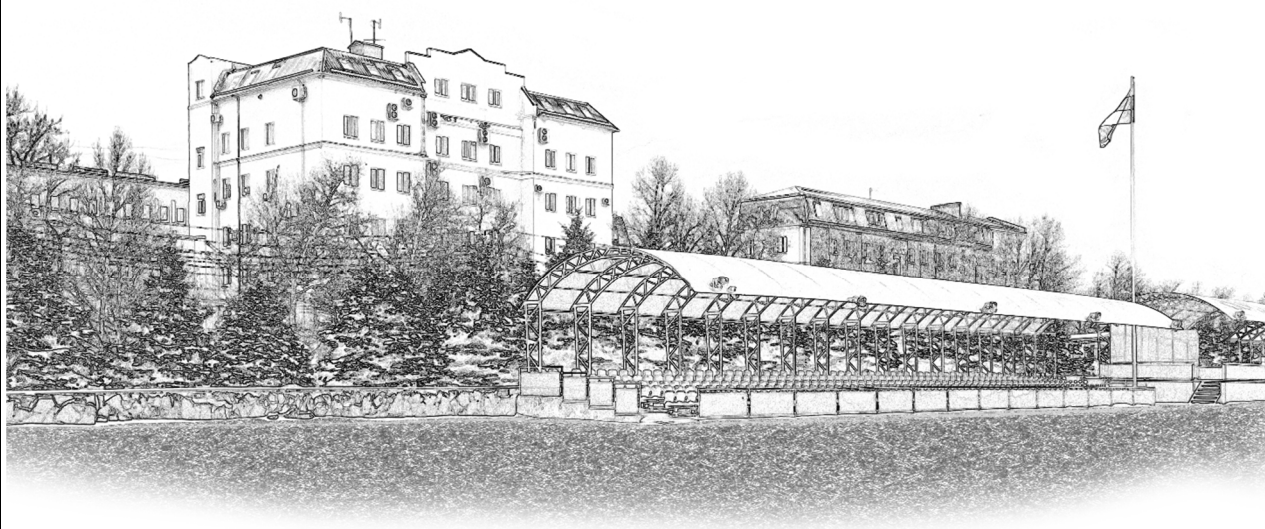




Краснодарский университет МВД России

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ В ОСОБЫХ УСЛОВИЯХ



Краснодар
2024

Краснодарский университет МВД России

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ
БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ
В ОСОБЫХ УСЛОВИЯХ**

Учебно-практическое пособие

Краснодар
2024

УДК 342.9
ББК 67.401
И883

Одобрено
редакционно-издательским советом
Краснодарского университета
МВД России

Рецензенты:

А. М. Старцев (Московский университет МВД России имени В. Я. Кикотя);
В. В. Косцов (МВД по Республике Адыгея).

Авторы: *Д. В. Вечерникова, Ю. В. Лункашу, Н. Н. Марьина, А. А. Марина, А. В. Манахов.*

Использование беспилотных летательных аппаратов в осо-
И883 **бых условиях : учебно-практическое пособие / Д. В. Вечерникова,**
Ю. В. Лункашу, Н. Н. Марьина и др. – Краснодар : Краснодарский
университет МВД России, 2024. – 104 с.

ISBN 978-5-9266-2068-6

Приводятся теоретико-правовые основы использования беспилотных летательных аппаратов в Российской Федерации и зарубежных странах. Рассматриваются их основные характеристики, организация и практическое применение в мирное время и в период особых условий. Особое внимание уделяется возникающим проблемам, связанным с использованием беспилотных летательных аппаратов.

Для профессорско-преподавательского состава, курсантов, слушателей образовательных организаций МВД России и сотрудников органов внутренних дел Российской Федерации.

УДК 342.9
ББК 67.401

ISBN 978-5-9266-2068-6

© Краснодарский университет
МВД России, 2024

Введение

Развитие технологий в современном мире происходит очень быстрыми темпами. Примером прогресса являются беспилотные летательные аппараты (далее – БПЛА), которые функционально могут использоваться как в коммерческих, так и в милитаризированных целях. История появления и совершенствования БПЛА носит планомерный характер. Работа над созданием таких аппаратов началась еще в период Первой мировой войны, однако настоящий бум своего технологического развития они переживают в современный период. Такому прогрессу способствовал технический прорыв в области микропроцессорных технологий, IT-технологий, навигации и искусственного интеллекта. Катализатором совершенствования технических возможностей аппаратов является применение их в особых условиях¹.

Вместе с тем в связи с многофункциональностью, экономической эффективностью таких технических средств по сравнению со спутниковыми технологиями повышенный интерес к ним наблюдается и при использовании в гражданских областях деятельности человека. Такие модели могут оснащаться всевозможными нагрузками, летать в автоматическом режиме и на большие расстояния. При помощи БПЛА разрешаются задачи мониторинга, обеспечения контроля, разведки, картографии, аэрофотосъемки, пожарной безопасности, геоинженерии, поисково-спасательных операций, безопасности охраняемых объектов, ресурсов, антитеррористической деятельности, и это далеко не полный перечень областей применения беспилотников. Кроме того, широкая сфера применения таких аппаратов связана с эффективным соотношением: цена и затраты на применение – качество получаемого результата от использования. Дроны можно запрограммировать на полеты по определенным маршрутам; с «зависанием» над конкретными

¹ Авторы рассматривают понятие особых условий в широком смысле этого слова и понимают под ними обстановку, сложившуюся в результате возникновения обстоятельств, отличных от повседневных (чрезвычайных ситуаций, введения чрезвычайного, военного положения, вооруженных конфликтов и т. д.), которые характеризуются повышенной степенью опасности для жизни людей, деятельности органов власти, работы организаций, учреждений, сохранности материальных ценностей.

объектами местности; с удалением на длительные расстояния; с фиксацией всего, что происходит в режиме реального времени. Из преимуществ БПЛА следует отметить возможность их применения при различных климатических условиях, а также в районах техногенных и природных катастроф, где использование авиации невозможно или нецелесообразно; невысокую акустическую и оптическую заметность; приемлемую цену разработки, изготовления, эксплуатации и подготовки обслуживающего персонала и т. д.

Таким образом, спектр применения указанных аппаратов широк и может рассматриваться как в мирных целях, так и как источник угрозы общественной и национальной безопасности, в частности использоваться для осуществления террористических актов, сбрасывания различных видов оружия на боевые средства, распыления химического и бактериологического видов оружия, распространения информации экстремистского характера, передачи лицам, находящимся в специальных учреждениях, запрещенных предметов и т. д.

На основе зарубежных и отечественных данных можно сделать вывод о возникающих проблемах, связанных с использованием беспилотных летательных аппаратов. Например: ситуации столкновения квадрокоптеров со зданиями и сооружениями; нахождение беспилотных летательных аппаратов в зонах затрудненного доступа, что приводит к ограничениям в их функционировании; передача запрещенных предметов и веществ; нелегальное наблюдение и сбор данных; использование при совершении террористических атак и т. д. Между тем дроны могут активно применяться в правоохранительной деятельности: для осуществления визуального контроля за охраняемой территорией; обнаружения и задержания вооруженных преступников, лиц, совершивших побег из-под стражи; обеспечения безопасности дорожного движения и выявления нарушений ПДД; аэросъемки осмотра места происшествия при тушении пожаров и т. д.

Специалисты, промышленники и военные согласны с тем, что только сочетание технологий и тактических приемов, правового регламентирования использования таких объектов станет жизнеспособным решением в будущем. В 2022 г. Президент РФ

поручил Правительству РФ разработать меры по реализации развития БПЛА¹. В связи с этим в июне 2023 г. Правительством РФ была утверждена Стратегия развития беспилотной авиации Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2035 года (далее – Стратегия)².

В учебном пособии рассматриваются:

- исторические аспекты создания, совершенствования беспилотных летательных аппаратов как в Российской Федерации, так и в зарубежных странах;
- нормативные правовые основы, регламентирующие использование беспилотных летательных аппаратов в Российской Федерации и за рубежом;
- основные характеристики беспилотных летательных аппаратов;
- существующие наиболее рациональные пути организации и практического применения беспилотных летательных аппаратов в мирное время по реализации растущего потенциала беспилотных летательных аппаратов;
- организация и практическое применение беспилотных летательных аппаратов в период военных конфликтов.

¹ Перечень поручений по вопросам развития беспилотных авиационных систем: утв. Президентом РФ 30 дек. 2022 г. № Пр-2548. Доступ из справ.-правовой системы «Гарант».

² Об утверждении Стратегии развития беспилотной авиации Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2035 года и плана мероприятий по ее реализации: распоряжение Правительства РФ от 21 июня 2023 г. № 1630-р. Там же.

1. Теоретико-правовые основы использования беспилотных летательных аппаратов в особых условиях

1.1. История создания и развития беспилотных летательных аппаратов

История создания и развития беспилотных летательных аппаратов начинается еще со времен революции 1848–1849 гг. в Австрийской империи. Бомбардировка с применением беспилотных летательных аппаратов состоялась примерно через 100 лет после первого полета братьев Монгольфьер на воздушном шаре в Венецианской республике, образованной после австрийского восстания в марте 1848 г. Австрийский артиллерист Франц фон Ухатиус предложил использовать аэростат, наполненный горячим дымом, и подвесить на него гранату осколочно-фугасного действия с установленными на ней трубкой и фитилем. Длина фитиля рассчитывалась таким образом, чтобы в заданной точке он пережег крепёжную веревку и при этом воспламенил прессованный порох в запальной трубке. Затем бомба падала вниз и взрывалась, а аэростат поднимался вверх. Диаметр шара составлял 6,9 м с массой гранаты 15 кг. После пробного тестирования результат был признан удовлетворительным и принято решение о массовом производстве таких аппаратов. По различным данным, было изготовлено около 200 штук, и в августе был совершен авианалет. Несмотря на то что многие бомбы не сработали, это произвело на восставших психологический эффект, после чего последние сдались.

Дальнейшее развитие беспилотных средств происходит в 1898 г., когда известный изобретатель, инженер и физик Никола Тесла сконструировал и в г. Нью-Йорке представил публике созданный первый в мире радиоуправляемый аппарат. В массивный бассейн был помещен корабль с длинными металлическими антеннами посередине палубы, и с помощью пульта направлял его движения дистанционно, менял скорость передвижения, выполняя маневры. Команды от ученого Н. Теслы передавались радио-

сигналами с пульта управления на приемную антенну радиоуправляемого судна и после чего расшифровывались, и уже тогда механика приходила в движение, выполняя указания Теслы, присланные с пульта. Это была первая радиоуправляемая модель. Devilautomata – автоматический дьявол, как Тесла называл это судно. Самое важное – это судно было управляемым, в отличие от предыдущего примера с беспилотным шаром-бомбардировщиком. Вышеуказанное событие с достоинством было отмечено в ученом сообществе и дало стимул для развития управляемых объектов. Тем самым можно констатировать, что создание первых беспилотных летательных аппаратов берет свое начало на воде, а не в воздушном пространстве.

Начиная с 1910 г. идеи о создании БПЛА стали воплощаться в реальности. На сегодняшний день прогресс в их развитии – это самое важное достижение в современной авиации последних десятилетий.

В 1910 г. изобретатель и военный инженер Чарльз Кеттеринг создал летательный аппарат, который был управляемым не человеком, а часовым механизмом. Он обладал уникальной особенностью – в установленное время он сбрасывал свои крылья и падал на врага. Несмотря на такую причудливую идею, Ч. Кеттерингу дали возможность ее развивать и совершенствовать. С помощью финансирования из средств армии США у ученого получилось воплотить в жизнь ряд рабочих моделей. В данном случае необходимо отметить, что изготовление таких аппаратов являлось достаточно дорогостоящим удовольствием, их финансирование могло позволить себе лишь военное ведомство. К сожалению, испытательные полеты проходили с переменным успехом, и дальнейшее развитие проект не получил. Стоит также отметить, что в ходе боевых действий во время Первой мировой войны вышеуказанная модель участия не принимала.

1933 г. стал основополагающим в сфере развития и совершенствования беспилотников. Именно в указанный период времени в Великобритании ряд инженеров создают первый БПЛА – DH.82 В Queen Bee (рис. 1) – это были модели, которыми дистанционно управляли с корабля по радио и которые применялись в ВВС Великобритании с 1934 по 1943 г. Этому дрону было

суждено стать самолетом-мишенью для будущих асов и зенитчиков.

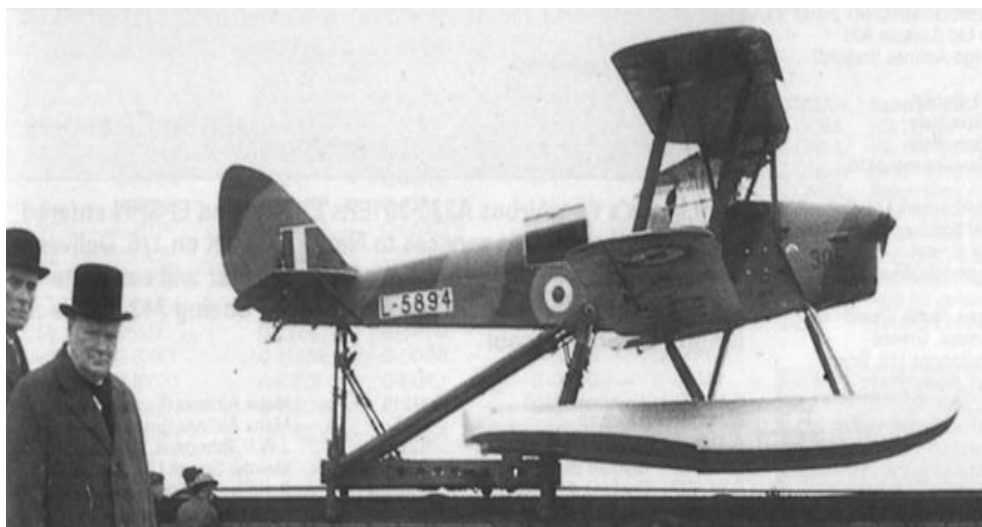


Рис. 1. DH.82B Queen BEE – БПЛА-мишень

Во время Второй мировой войны СССР, Германия и США начинают активную разработку и внедрение в проведение боевых действий беспилотные летательные аппараты. Стоит отметить, что БПЛА использовались в зарубежных странах для различных целей, включая разведку, бомбардировки, а также обнаружение и уничтожение подводных лодок. Например, в США БПЛА типа Curtiss SOC Seagull были оснащены гидроакустическим оборудованием и могли обнаруживать подводные лодки на расстоянии до 16 км. Эти дроны также использовались для бомбардировок и разведки.

Германия использовала управляемые бомбы Henschel Hs 293 и Fritz X, которые показывали отличные результаты ведения боевых действий в Средиземном море, однако в массовое производство попали не они, а «самолеты-снаряды» ракеты ФАУ-1 (рис. 2). Разработка крылатой ракеты в Германии началась в 1942 г., после того как союзники развернули так называемое воздушное наступление на рейх. Гитлер требовал немедленного ответа в виде массированных бомбежек Великобритании, но Люфтваффе не могло исполнить приказ – оно испытывало острый дефицит бомбардировщиков и не успевало восполнять потери самолетов. Эрхард Мильх, заместитель Геринга, вспомнил о

предложении малоизвестного конструктора Пауля Шмидта, который в 1935 г. обратился в Министерство авиации с предложением создать летающую бомбу, использующую изобретенный им в 1929 г. прямоточный воздушно-реактивный двигатель (ПВРД). Тогда это предложение не вызвало интереса, но в последствии им занялись всерьез. Окончательный проект ракеты отличался от первоначального замысла однокилевым хвостовым оперением и отсутствием положительного угла «V» у крыла. В сентябре на нее установили двигатель и начали подготовку к летным испытаниям. Наземные огневые испытания ПВРД выявили большое количество проблем – и полеты пришлось отложить. Возобновление испытаний ПВРД продолжилось только в октябре.

Следует отметить, крылатые ракеты причиняли серьезный ущерб из-за высокой погрешности точности. Так, 20 июня 1944 г. ракета попала в здание неподалеку от Букингемского дворца. Взрывом убило 119 и ранило 141 человек. Одна из ракет попала прямо в штаб командующего союзными войсками генерала Эйзенхауэра.

Также в Германии были разработаны и использованы БПЛА типа Fieseler Fi 156 «Storch» для разведки и наблюдения за вражескими позициями. Эти БПЛА были оснащены камерами и могли летать на высоте до 4,5 км, что позволяло получать детальные снимки территории противника.



Рис. 2. Немецкая ФаУ-1

Соединенные Штаты Америки переняли опыт Великобритании и запустили в массовое производство беспилотники

Radioplane QQ-2, которые эксплуатировались как самолеты-мишени. Стоит отметить, что в период Второй мировой войны фирма Radioplane создала для ВВС США около 15 тысяч БПЛА, в том числе такие модели, как QQ-3, QQ-14. После Второй мировой войны развитие БПЛА продолжилось. В 1950-х гг. американские ученые создали беспилотный летательный аппарат RyanFirebee, который использовался в разведывательных целях и для обстрела вражеских позиций во время войны во Вьетнаме. В 1960-х гг. были созданы беспилотные летательные аппараты, которые применялись для гражданских целей, в том числе для метеорологических, научных исследований и т. д.

Родоначальником указанных аппаратов является актер британского происхождения Дени Ридженатальту, у которого в качестве хобби был магазин с радиоуправляемыми моделями. Однако наиболее успешной разработкой США считают беспилотный ударный бомбардировщик Interstate TDR-1 (рис. 3), который по основным характеристикам и функциональным возможностям можно сравнить с ФАУ-1.



Рис. 3. Беспилотный ударный бомбардировщик Interstate TDR-1

В период Второй мировой войны в СССР разработкой летательных аппаратов занимался авиаконструктор Василий Никитин, который создал проект беспилотной летающей ракеты. Дальность ее полета составляла более 100 км при скорости в 700 км/ч. Однако проект так и не был воплощен в жизнь. Вместе

с тем в 1941 г. в СССР в качестве беспилотного самолета для подрыва мостов успешно применялся тяжелый бомбардировщик ТБ-3 (рис. 4). Аппарат был разработан в ЦАГИ под руководством А.Н. Туполева совместно с немецкой фирмой Junkers по концессии, заключенной с фирмой еще в 1922 г. Важные элементы схемы этого бомбардировщика с ростом их скоростей стали основой для большинства самолетов подобного типа. Был налажен огромный по тем временам выпуск серии больших боевых самолетов ТБ-3. Он был поставлен на вооружение в Советскую армию и использовался значительную часть Великой Отечественной войны как бомбардировщик и как транспортный самолет. Всего было выпущено 818 самолетов.



Рис. 4. ТБ-3 «Тяжелый бомбардировщик третий»

Стоит отметить, что история создания и развития БПЛА в Российской Федерации выходит на новый уровень в 1960-х гг. В то время были созданы первые прототипы беспилотных летательных аппаратов, которые использовались в военных целях. Однако в связи с техническими ограничениями и высокой стоимостью их использование было ограничено.

В 1980-х гг. развитие БПЛА получило новый импульс благодаря использованию компьютерных технологий. Были созданы беспилотные летательные аппараты, которые могли выполнять сложные задачи, такие как разведка и наведение огня на вражеские позиции, а также для мониторинга окружающей среды и контроля за границами. Необходимо отметить, что в 1980-х гг.

были созданы первые серийные модели БПЛА, в частности «Колибри» и «Стрела», которые использовались во время боевых действий в Афганистане. В 1990-х гг. Россия начала активно развивать свою программу по созданию БПЛА. В 1995 г. был создан первый российский беспилотный летательный аппарат «Корсар». Он был разработан для выполнения разведывательных задач и мониторинга территории. В 2000 г. был создан БПЛА «Орлан», который был предназначен для выполнения различных задач в гражданской сфере, включая мониторинг лесных пожаров и контроль за безопасным движением транспорта. В 2010-х гг. Россия продолжила развивать свою программу по созданию БПЛА. В 2011 г. был создан БПЛА «Байкал», который был предназначен для выполнения задач в области геодезии и картографии. В 2014 г. – БПЛА «Торнадо-Г», который был разработан для выполнения задач в области геологии и геофизики. В 2018 г. в России создали БПЛА «Охотник», который позволял выполнять задачи пилотируемых летательных аппаратов в военной сфере.

Таким образом, история создания и развития БПЛА в России началась в 1960-х гг. и продолжается до сегодняшнего дня. В указанный период времени были созданы первые прототипы БПЛА, которые использовались для разведки и наблюдения за объектами. Россия активно развивает свою программу по созданию БПЛА, которые могут выполнять задачи в различных сферах, включая военную, гражданскую и научную. Беспилотные летательные объекты используются для выполнения разведки, наблюдения, поиска и спасания, осуществляют контроль за транспортом и границами, а также обеспечивают связь и передачу данных.

На основании изложенного можно сделать вывод, что история создания БПЛА в зарубежных странах началась еще со времен революции 1848–1849 гг. в Австрийской империи, основополагающим в сфере развития и совершенствования беспилотников стал 1933 г., в России – 1940-е гг. Такие аппараты были полезны для разведки, так как могли летать на большой высоте и снимать фотографии территории противника, которые использовались для создания карт и планирования военных операций. В указанный период БПЛА также использовались для бомбардировок. Они

могли летать на большой высоте и бросать бомбы на цели, которые были недоступны для других типов самолетов. Однако из-за ограниченной грузоподъемности и малой точности бомбометания БПЛА не были основным средством бомбардировок. Тактические особенности использования БПЛА для бомбардировок и разведки включали в себя использование специальных камер для съемки и бомбометания, а также разработку специальных тактик, которые позволяли использовать БПЛА наиболее эффективно.

Сегодня БПЛА являются важным инструментом в различных областях жизнедеятельности человека. Они могут выполнять задачи, которые раньше были невозможны для человека, например мониторинг крупных территорий, контроль за границами, разведку и наведение огня на вражеские позиции, а также мониторинг окружающей среды и контроль за лесными пожарами. Также стоит отметить, что беспилотные летательные аппараты стали неотъемлемой частью современных военных операций. Они используются для разведки, наблюдения, атаки и других задач. Специальные тактики и камеры делают БПЛА еще более эффективными в выполнении своих функций.

1.2. Нормативные правовые основы, регламентирующие применение беспилотных летательных аппаратов в Российской Федерации

Нормативные правовые основы использования беспилотных летательных аппаратов на территории России играют важную роль в обеспечении национальной и общественной безопасности. В силу интенсивного появления инновационных технологий, в том числе связанных с развитием беспилотных летательных объектов, правовое регулирование в обозначенной сфере должно соответствовать потребностям времени. В последние годы в России были приняты нормативные акты, регламентирующие применение беспилотных летательных аппаратов.

Правовые основы использования воздушного пространства Российской Федерации и деятельности в области авиации, а также само определение беспилотного летательного аппарата устанавливаются Воздушным кодексом Российской Федерации от 19 марта 1997 г. № 60-ФЗ¹. Согласно п. 5 ст. 32 Воздушного кодекса РФ беспилотным воздушным судном признается «воздушное судно, управляемое, контролируемое в полете пилотом, находящимся вне борта такого воздушного судна (внешний пилот)»².

Кроме того, определение БПЛА также содержится в ряде иных нормативных документов Российской Федерации. Так, в Списке товаров и технологий двойного назначения, которые могут быть использованы при создании вооружений и военной техники и в отношении которых осуществляется экспортный контроль³, определено, что воздушный летательный аппарат – любой летательный аппарат, способный взлетать и поддерживать контролируемый полет и аэронавигацию без присутствия человека на борту.

¹ Воздушный кодекс Российской Федерации от 19 марта 1997 г. № 60-ФЗ // Собр. законодательства РФ. 1997. № 12, ст. 1383.

² Там же.

³ Об утверждении Списка товаров и технологий двойного назначения, которые могут быть использованы при создании вооружений и военной техники и в отношении которых осуществляется экспортный контроль: указ Президента РФ от 17 дек. 2011 г. № 1661. Доступ из справ.-правовой системы «Гарант».

Комплекс, включающий в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов, а также средства обеспечения их взлета, посадки, управления полетом и контроля за их полетом, – это беспилотная авиационная система (п. 6 ст. 32 Воздушного кодекса РФ).

В нормативной и учебной литературе встречаются также понятия «БПЛА», «квадрокоптер», «дрон». Законодательного разграничения данных понятий не существует. Квадрокоптер является разновидностью БПЛА, под которым следует понимать летательный аппарат, сконструированный по вертолетному типу.

Беспилотные летательные аппараты – это не только объект обязательного правового регулирования со стороны государства, но и удобный и эффективный инструмент для осуществления различных видов деятельности.

Благодаря своей маневренности и возможности летать на большой высоте БПЛА стали незаменимым средством решения многих задач. На сегодняшний день они широко используются в различных сферах жизнедеятельности общества, например сельском хозяйстве, геодезии и картографии, в области охраны окружающей среды, разведке и прогнозировании чрезвычайных ситуаций, строительстве, обнаружении и тушении лесных пожаров, осуществлении доставки товаров, поиске людей и многом другом.

При этом следует обратить внимание на то, что современные беспилотные авиационные системы относятся к высокотехнологичной области и являются одним из наиболее перспективных направлений развития авиации. В последние годы беспилотные авиационные технологии входят в число наиболее активно развивающихся секторов в авиационной индустрии. Они имеют огромный потенциал для усиления обеспечения безопасности, эффективности и устойчивости воздушного транспорта.

Правительством РФ разработана и утверждена Стратегия развития беспилотной авиации Российской Федерации до 2030 года и на перспективу до 2035 года, задачей которой становится обеспечения устойчивого и инновационного развития этой отрасли. Ее цель – создание благоприятной экосистемы и обеспечение

условий для успешного внедрения беспилотных технологий в авиацию.

Стратегия является «отраслевым документом стратегического планирования, определяющим развитие и формирование перспективного облика беспилотной авиации на указанные периоды, в том числе в интересах развития высокотехнологичных отраслей экономики и совершенствования беспилотных авиационных систем как продукта, обеспечения технологического суверенитета Российской Федерации, расширения инфраструктуры для безопасного применения беспилотных авиационных систем и наращивания кадрового потенциала отрасли беспилотной авиации»¹. Она направлена на технологическое, научное, кадровое и производственное обеспечение реализации задач и национальных приоритетов Российской Федерации. Действие Стратегии распространяется на области производства и безопасной эксплуатации беспилотных авиационных систем, услуги, предоставляемые с применением авиационных систем, развитие сквозных технологий и сервисов, системы обучения и подготовки кадров, инфраструктуры и создание научно-технического потенциала, необходимого для формирования и совершенствования отрасли беспилотной авиации. Она предусматривает следующие ключевые направления развития.

1. *Технические инновации.* Одним из главных факторов в развитии беспилотной авиации является разработка и внедрение передовых технических решений. В рамках Стратегии следует сосредоточить усилия на разработке автономных систем управления, датчиков, искусственного интеллекта и других ключевых технологий. Также необходимо продолжать исследования в области беспроводной связи, чтобы обеспечить надежную передачу данных между беспилотными аппаратами и наземными системами. Технические инновации играют ключевую роль в Стратегии, они не только определяют возможности и эффективность беспилотных систем, но и способствуют усилению безопасности, авто-

¹ Об утверждении Стратегии развития беспилотной авиации Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2035 года и плана мероприятий по ее реализации: распоряжение Правительства РФ от 21 июня 2023 г. № 1630-р. Доступ из справ.-правовой системы «Гарант».

номности и функциональности авиационных систем. В рамках Стратегии следует уделить особое внимание следующим техническим инновациям:

а) автономные системы управления – это разработка и внедрение передовых автономных систем, которые должны быть способными принимать самостоятельные решения на основе собранных данных и их анализа, а также распознавать препятствия, анализировать окружающую среду и принимать решения в реальном времени для обеспечения безопасности и эффективности полетов;

б) датчики и системы восприятия – должны обеспечивать точное и надежное определение положения, обнаружение объектов и препятствий, а также анализ окружающей среды (разработка новых типов датчиков, таких как лидары, радары, камеры и др., позволит улучшить способности беспилотных авиационных систем в навигации и решении различных задач);

в) искусственный интеллект – его применение имеет огромный потенциал в развитии беспилотной авиации, он позволит беспилотным системам обучаться на основе опыта и адаптироваться к различным ситуациям, сможет анализировать данные, прогнозировать поведение и принимать решения на основе полученной информации (развитие и использование искусственного интеллекта в беспилотной авиации будет способствовать повышению эффективности и надежности систем);

г) беспроводная связь и передача данных – беспилотные авиационные системы требуют надежной и безопасной передачи данных между беспилотными аппаратами и наземными системами, развитие беспроводной связи и передачи данных является важным аспектом Стратегии (новые технологии, в частности 5G, позволят обеспечить высокоскоростную и надежную связь, что существенно повысит возможности беспилотных систем).

2. *Законодательное регламентирование в области использования БПЛА.* Внедрение беспилотной авиации требует разработки соответствующей нормативной правовой базы. В рамках Стратегии необходимо установить четкие правила и стандарты для эксплуатации беспилотных авиационных систем, включая вопросы безопасности, ответственности, конфиденциальности.

Также важно взаимодействие с международными организациями для гармонизации стандартов и обмена опытом.

3. Инфраструктура и сервисы. Для развития беспилотной авиации необходима соответствующая инфраструктура, которая включает в себя разработку автономных площадок для взлета и посадки, системы навигации и управления воздушным движением, а также системы автоматизации и мониторинга. Кроме того, следует развивать сервисную индустрию, в частности обслуживание и обучение персонала, чтобы обеспечить надежное функционирование беспилотных авиационных систем. Для успешной реализации Стратегии важно создать соответствующую инфраструктуру и предоставить необходимые сервисы, которые обеспечат эффективное и безопасное функционирование беспилотных систем:

а) аэропорты и взлетно-посадочные полосы – для интеграции беспилотных авиационных систем необходимо разработать и модернизировать аэропорты и взлетно-посадочные полосы (в частности, потребуются создание специальных взлетно-посадочных полос для беспилотных аппаратов, а также обеспечение инфраструктуры для зарядки и обслуживания электрических беспилотных систем);

б) наземные станции управления – для управления и контроля беспилотными системами требуются специальные наземные станции управления, которые обеспечивают связь с беспилотными аппаратами и позволяют операторам контролировать и управлять полетами (развитие и размещение наземных станций управления является важным аспектом развития беспилотной авиации);

в) коммуникационная инфраструктура – для обмена данными между беспилотными аппаратами и наземными станциями управления, а также для обеспечения связи с другими системами необходима надежная коммуникационная инфраструктура;

г) системы навигации и управления трафиком – эффективное управление беспилотными системами требует развития передовых систем навигации и управления трафиком: разработки и внедрение систем автоматического управления полетами, обеспечения точного определения положения и предотвращения

столкновений между беспилотными аппаратами и другими воздушными судами;

д) сервисы обслуживания и технической поддержки – для обеспечения бесперебойной работы беспилотных систем необходимы специализированные сервисы обслуживания и технической поддержки: обучение персонала, техническое обслуживание и регулярные проверки систем (развитие таких сервисов играет важную роль в обеспечении безопасности и надежности беспилотных авиационных систем).

4. Безопасность и устойчивость. При разработке беспилотной авиации особое внимание должно быть уделено вопросам безопасности и устойчивости. Стратегия предусматривает разработку и внедрение систем защиты от взлома и кибератак, а также обеспечение достаточной степени надежности и долговечности беспилотных систем. Внедрение беспилотных технологий в авиацию представляет собой ряд вызовов, связанных с обеспечением безопасности полетов, защитой от взлома и кибератак, а также с устойчивостью систем. Важной составляющей безопасности является разработка и внедрение надежных систем управления беспилотными авиационными системами, которые должны быть способными принимать самостоятельные решения, обеспечивать безопасность полетов и предотвращать столкновения с другими воздушными судами или объектами. Кроме того, необходимо разработать надежные системы датчиков, которые обеспечат точное определение положения и обнаружение препятствий. Одним из основных вызовов в области безопасности является защита от взлома и кибератак. Беспилотные авиационные системы, особенно те, которые используются в коммерческих целях, могут стать целью хакеров и злоумышленников. Следует разработать и внедрить системы защиты, которые обеспечат целостность и конфиденциальность данных, а также защитят системы от внешних воздействий.

В России законодательно установлено требование к обязательной государственной регистрации БПЛА с максимальной взлетной массой от 0,15 кг до 30 кг, ввезенных в Российскую Федерацию

или произведенных в Российской Федерации¹. Правилами государственного учета беспилотных гражданских воздушных судов с максимальной взлетной массой от 0,15 кг до 30 кг, ввезенных в Российскую Федерацию или произведенных в Российской Федерации, установлен порядок учета, осуществляемого Федеральным агентством воздушного транспорта с использованием системы государственного учета данных о беспилотных воздушных судах (база данных о беспилотных воздушных судах и информационный портал).

Для регистрации беспилотного судна физическое или юридическое лицо, желающее использовать БПЛА, может подать заявление на электронных сайтах «Государственные услуги», «Учет БПЛА» или отправить документы письмом в Федеральное агентство воздушного транспорта (Росавиация). В заявлении необходимо указать технические характеристики воздушного судна, его тип, идентификационный номер, максимальную взлетную массу. Обратиться с заявлением может любой гражданин России с 14 лет. Заявление подлежит рассмотрению в течение 10 рабочих дней с выдачей уведомления. При предоставлении недостоверной или неполной информации лицо получит уведомление об отказе в регистрации до устранения недочетов. После регистрации БПЛА будет присвоен государственный учетный номер и опознавательные знаки, которые необходимо нанести на корпус воздушного судна перед началом полета². Информация о регистрации и присвоенном номере хранится в базе в течение всего срока эксплуатации БПЛА и в течение 10 лет после снятия его с государственного учета.

¹ Правила государственного учета беспилотных гражданских воздушных судов с максимальной взлетной массой от 0,15 килограмма до 30 килограммов, ввезенных в Российскую Федерацию или произведенных в Российской Федерации: постановление Правительства РФ от 25 мая 2019 г. № 658. Доступ из справ.-правовой системы «Гарант».

² О внесении изменений в постановление Правительства Российской Федерации от 25 мая 2019 г. № 658: постановление Правительства РФ от 12 авг. 2022 г. № 1407. Там же.

Законодательно с 1 сентября 2024 г. разрешена регистрация и пилотирование сверхлегкого гражданского воздушного судна с массой конструкции 115 кг и менее¹.

Практически на каждом БПЛА установлена видеокамера, фиксирующая траекторию полета беспилотного летающего устройства. При изъятии флэш-карты записывающего устройства можно определить его преодоленный путь. Большинство беспилотных летательных аппаратов оснащены командой возврата на точку взлета в случае потери управления.

Лица, планирующие осуществлять запуски БПЛА, должны знать и соблюдать правила, установленные воздушным законодательством Российской Федерации в сфере использования воздушного пространства. Основные требования использования воздушного пространства закреплены в постановлении Правительства РФ от 11 марта 2010 г. № 138 «Об утверждении Федеральных правил использования воздушного пространства Российской Федерации»².

Получение разрешения на использование воздушного пространства требует соблюдения особого порядка его использования. В соответствии со ст. 16 Воздушного кодекса РФ предусматривается два режима использования воздушного пространства – уведомительный и разрешительный. Порядок использования воздушного пространства установлен требованиями Правил использования воздушного пространства⁴.

Разрешительный порядок использования воздушного пространства, при котором пользователи воздушного пространства осуществляют свою деятельность на основании планов (расписаний, графиков) использования воздушного пространства при наличии разрешения на использование воздушного пространства, установлен п. 113 Правил использования воздушного пространства⁴.

В ряде случаев использование БПЛА может приравниваться к выполнению авиационных работ, к которым предъявляются

¹ О внесении изменений в постановление Правительства Российской Федерации от 25 мая 2019 г. № 658: постановление Правительства от 16 авг. 2023 г. № 1339. Доступ из справ.-правовой системы «Гарант».

² Об утверждении Федеральных правил использования воздушного пространства Российской Федерации: постановление Правительства РФ от 11 марта 2010 г. № 138. Там же.

особые требования. При этом проведение фото-, видео-, кино-съемки и других способов дистанционного зондирования земли с помощью БПЛА относится к авиационным работам¹, а значит, требует соблюдения положений главы VI, а также глав I–VII Правил использования воздушного пространства.

Индивидуальные предприниматели и юридические лица, выполняющие авиационные работы, должны соответствовать сертификационным требованиям, установленным Федеральными авиационными правилами².

В Федеральном законе от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об обороне» определены основные направления государственной политики в области обороны и безопасности Российской Федерации, в том числе и в воздушном пространстве. Разрешительный порядок использования воздушного пространства предусматривает направление в оперативные органы (центры) Единой системы организации воздушного движения Российской Федерации (далее – ЕС ОрВД) представленного плана полета БПЛА, а также получение соответствующего разрешения центра ЕС ОрВД. Использование воздушного пространства БПЛА осуществляется посредством установления временного и местного режимов, а также кратковременных ограничений в интересах пользователей воздушного пространства, организующих полеты БПЛА. Представления на установление временного и местного режимов подаются пользователями воздушного пространства в соответствии с Инструкцией по разработке, установлению, введению и снятию временного и местного режимов, а также крат-

¹ Об утверждении Федеральных авиационных правил «Подготовка и выполнение полетов в гражданской авиации Российской Федерации»: приказ Минтранса РФ от 31 июля 2009 г. № 128 // Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти. 2009. 26 окт. № 43.

² Об утверждении Федеральных авиационных правил «Требования к юридическим лицам, индивидуальным предпринимателям, выполняющим авиационные работы, включенные в перечень авиационных работ, предусматривающих получение документа, подтверждающего соответствие требованиям федеральных авиационных правил юридического лица, индивидуального предпринимателя. Форма и порядок выдачи документа (сертификата эксплуатанта), подтверждающего соответствие юридического лица, индивидуального предпринимателя требованиям федеральных авиационных правил. Порядок приостановления действия, введения ограничений в действие и аннулирования сертификата»: приказ Минтранса РФ от 16 янв. 2012 г. № 6 // Рос. газ. 2012. 4 апр.

ковременных ограничений¹. Планирование и координирование использования воздушного пространства осуществляется центрами ЕС ОрВД в соответствии с федеральными авиационными правилами². При необходимости использования воздушного пространства БПЛА над населенным пунктом пользователю в соответствии с п. 49 Федеральных авиационных правил также следует получить разрешение органа местного самоуправления такого населенного пункта.

За нарушение правил использования воздушного пространства Российской Федерации Кодексом Российской Федерации об административных правонарушениях установлена соответствующая ответственность физических и юридических лиц.

Порядок применения БПЛА в военных действиях утвержден Правилами использования вооружений и военной техники в военных конфликтах³. В соответствии с этим постановлением использование БПЛА допускается только при наличии разрешения высшего командования Вооруженных сил РФ.

В заключение необходимо отметить, что отрасль беспилотных летательных аппаратов, как и любой технический продукт, имеет свои достоинства и недостатки. В условиях технического прогресса в скором времени БПЛА станут постоянными помощниками в разных областях нашей жизни.

Развитие данной области требует дальнейшего совершенствования и обновления законодательства, чтобы учесть технологические и инновационные изменения в сфере беспилотной авиации и обеспечить ее безопасное и эффективное функционирование. Разработка, совершенствование и внедрение нормативных правовых основ, регламентирующих использование беспилотных летательных аппаратов в Российской Федерации, усилят их эффективность и безопасность.

¹ Об утверждении Инструкции по разработке, установлению, введению и снятию временного и местного режимов, а также кратковременных ограничений: приказ Минтранса РФ от 27 июня 2011 г. № 171 // Рос. газ. 2011. 26 авг.

² Об утверждении Федеральных авиационных правил «Организация планирования использования воздушного пространства Российской Федерации»: приказ Минтранса РФ от 16 янв. 2012 г. № 6. Доступ из справ.-правовой системы «Гарант».

³ Об утверждении Правил использования вооружений и военной техники в военных конфликтах: постановление Правительства РФ от 15 апр. 2013 г. № 317 // Собр. законодательства РФ от 5 мая 2014 г. № 18, ч. 2. Ст. 2163.

1.3. Законодательное регламентирование использования многофункциональных беспилотных летательных аппаратов в зарубежных странах

На территории каждого иностранного государства действуют свои законы и нормативные акты в области использования беспилотных летательных аппаратов. В одних государствах применение дронов разрешено только после получения соответствующего разрешения на его эксплуатацию и соблюдения определенных правовых регламентов по их использованию, в других – использование БПЛА запрещено на законодательном уровне и влечет за собой привлечение к ответственности.

Рассмотрим правовое регламентирование использования БПЛА на примере некоторых государств.

Страны постсоветского пространства

Белоруссия. Правовое регулирование использования БПЛА в Белоруссии осуществляется на основании Указа Президента Республики Беларусь от 25 февраля 2016 г. № 81¹ «Об использовании авиамodelей», постановления Совета Министров Республики Беларусь от 16 августа 2016 г. № 636 «О некоторых вопросах использования авиамodelей в Республике Беларусь»², Воздушного кодекса Республики Беларусь от 16 мая 2006 г. № 117-З³.

Под БПЛА понимается воздушное судно, предназначенное для выполнения полета без экипажа на борту, которое осуществляет полет вне условий визуального контакта с ним посредством FVR-очков, ноутбука, планшета, мобильного телефона, иного устройства (ст. 1 Воздушного кодекса Республики Беларусь).

В соответствии с Правилами использования авиамodelей в Республике Беларусь предусмотрены некоторые ограничения:

¹ Об использовании авиамodelей: указ Президента Республики Беларусь от 25 февр. 2016 г. № 81. URL: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=P31600081&p1=1> (дата обращения: 01.08.2023).

² О некоторых вопросах использования авиамodelей в Республике Беларусь: постановление Совета Министров Республики Беларусь от 16 авг. 2016 г. № 636. URL: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=C21600636&p1=1> (дата обращения: 01.08.2023).

³ Воздушный кодекс Республики Беларусь от 16 мая 2006 г. № 117-З. URL: https://belzakon.net/Кодексы/Воздушный_Кодекс_РБ (дата обращения: 01.08.2023).

- все летательные аппараты, даже малогабаритные, должны быть занесены в государственный реестр воздушных судов;
- установлены виды зон, в которых запрещено пилотирование любых летательных аппаратов без специального разрешения уполномоченных государственных органов (Министерства обороны и Министерства транспорта и коммуникаций);
- любой летательный аппарат должен быть промаркирован, не должен превышать 0,5 кг и не может подниматься на высоту более 100 м в пределах прямой видимости;
- запрет полетов над населенными пунктами, исключение составляет сельская местность.

Управлять БПЛА могут только лица, состоящие в «Белорусской федерации беспилотной авиации», члены которой должны подать электронную заявку и зарегистрироваться в качестве таковых.

Для осуществления пилотирования владелец БПЛА обязан подать план полета или заявку на использование воздушного пространства в центр Единой системы организации воздушного движения, предварительно заключив договор на обслуживание с «Белаэронавигация».

Для осуществления аэрофотосъемки необходимо получение разрешения в Министерстве обороны Республики Беларусь. Операторы беспилотников обращаются в ведомство за 3–4 рабочих дня и получают разрешение на аэросъемку на длительный период времени. Проблема осуществления аэрофотосъемки состоит в том, что весь отснятый материал подлежит проверке и экспертизе сотрудниками Минобороны Республики Беларусь. Из этого следует, что любая прямая телевизионная или онлайн-трансляция является незаконной. Под ответственность попадают как лица, которые снимают материал, так и те, кто такой материал размещает.

При использовании БПЛА пользователь обязан:

- выполнять требования законов, регламентирующих эксплуатацию БПЛА;
- соблюдать правила использования летательных аппаратов и выполнять требования безопасности, предусмотренные производителем;

– принимать необходимые меры при возникновении угрозы причинения вреда имуществу физических и юридических лиц, жизни и здоровью граждан¹.

Нарушение предусмотренных законодательством правил использования воздушного пространства влечет за собой административную ответственность по ст. 18.35 Кодекса Республики Беларусь об административных правонарушениях с наложением штрафа в размере до 20 базовых величин на физическое лицо (с 1 января 2022 г. базовая величина была установлена в размере 32 российских рублей)², до 50 базовых величин на юридическое лицо³. В зависимости от наступивших последствий действия виновного лица могут быть квалифицированы как хулиганство, умышленное уничтожение или повреждение имущества и др., что влечет за собой привлечение к уголовной ответственности.

Таджикистан. Правила обращения с БПЛА установлены в соответствии со ст. 38 Воздушного кодекса Республики Таджикистан⁴ и регламентируют отношения физических и юридических лиц по ввозу, вывозу, купле-продаже, регистрации и использованию беспилотных воздушных судов, а также устанавливают государственную политику в сфере контроля обращения с беспилотными воздушными судами.

Ввоз, вывоз, продажа и использование беспилотного воздушного судна осуществляется на основании лицензии и под контролем уполномоченным органом. Беспилотные воздушные суда подлежат государственной регистрации по согласованию с органами национальной безопасности:

¹ О некоторых вопросах использования авиамodelей в Республике Беларусь: постановление Совета Министров Республики Беларусь от 16 авг. 2016 г. № 636. URL: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=C21600636&p1=1> (дата обращения: 01.08.2023).

² Об установлении размера базовой величины: постановление Совета Министров Республики Беларусь от 31 дек. 2021 г. № 792. URL: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=C22100792> (дата обращения: 01.08.2023 г.).

³ Кодекс Республики Беларусь об административных правонарушениях от 6 янв. 2021 г. № 91-3. URL: https://kodeksy-bel.com/koap_rb/18.35.htm (дата обращения: 01.08.2023).

⁴ Воздушный кодекс Республики Таджикистан от 13 нояб. 1998 г. № 720 (с изм. и доп. по сост. на 24 дек. 2022 г.). URL: https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=30486894 (дата обращения: 02.08.2023).

– беспилотные воздушные суда, относящиеся к государственным органам, – в порядке, установленном специальным уполномоченным органом в области обороны Республики Таджикистан;

– гражданские беспилотные воздушные суда – специальным уполномоченным органом в области гражданской авиации Республики Таджикистан.

На БПЛА наносятся государственные и регистрационные опознавательные знаки с указанием его принадлежности и предназначения. Использование воздушного судна без опознавательных знаков запрещено.

Управление БПЛА могут осуществлять юридические и физические лица, имеющие лицензии уполномоченного государственного органа.

Запрещена эксплуатация беспилотного воздушного судна: вблизи аэропортов; на Государственной границе; в местах участия высших государственных должностных лиц; в местах скопления людей; для транспортировки грузов и других предметов из одной местности на другую; вблизи военных объектов и объектов, имеющих стратегически важное значение¹.

Для осуществления полета владелец воздушного судна должен предоставить план полета с указанием зоны использования, высоты, цели и времени полета, вида, используемого БПЛА. За несоблюдение настоящих Правил физические и юридические лица привлекаются к ответственности в соответствии с законодательством Республики Таджикистан.

Страны Европейского союза

В странах Европейского союза применение беспилотных летательных аппаратов осуществляется на основании Правил упрощенного доступа к системам беспилотных летательных

¹ Правила обращения с беспилотными воздушными судами: постановление Правительства Республики Таджикистан от 29 июля 2016 г. № 338 (в ред. постановления Правительства Республики Таджикистан от 29 февр. 2020 г. № 165). URL: http://portalihuquqi.tj/publicadliya/view_qonunhovview.php?showdetail=&asosi_id=19088 (дата обращения: 28.07.2023).

аппаратов (Регламенты (ЕС) 2019/947 и 2019/945)¹, принятых Агентством авиационной безопасности Европейского союза (EASA) 31 декабря 2021 г. Данный нормативный документ включает в себя: Регламент Комиссии по внедрению (ЕС) 2019/947 от 24 мая 2019 г. «О правилах и процедурах эксплуатации беспилотных летательных аппаратов» и Регламент (ЕС) 2019/945 от 12 марта 2019 г. «О системах беспилотных летательных аппаратов (UAS) и об операторах UAS в третьих странах»².

Указанные Правила распространяются на все виды беспилотных летательных аппаратов. Так, все БПЛА, независимо от их массы, могут применяться в пределах воздушного пространства Единого европейского неба наряду с иными пилотируемыми летательными аппаратами и должны отвечать требованиям безопасности. В связи с этим выделяются три категории полетов.

1. *Открытая, или с низким уровнем риска для окружающей среды*: БПЛА имеет максимальную массу менее 25 кг, во время полета держится на расстоянии не более 120 м от ближайшей точки поверхности земли (за исключением случаев облета препятствий), не перевозит опасные грузы и не сбрасывает никакие материалы.

2. *Специальная*: беспилотные летательные аппараты массой более 25 кг, для эксплуатации граждан должен зарегистрироваться в качестве удаленного пилота и получить в компетентном органе разрешение на их использование.

3. *Сертифицированная*: БПЛА предназначены для переноски опасных грузов, должны быть обязательно сертифицированы.

В соответствии с данными категориями Правилами устанавливается определенный порядок эксплуатации летательных аппаратов.

Например, возможность использования дронов открытого типа полета (видеосъемки местности, создания памятных фотографий и т. п.) имеет право граждан, достигший возраста

¹ Правила простого доступа к системам беспилотных летательных аппаратов. URL: https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.e4f1098d-64b3ba2c-bc89855d-74722d776562/https/www.easa.europa.eu/en/downloads/110913/en (дата обращения: 16.07.2023).

² Делегированный Регламент Комиссии (ЕС) 2019/945 от 12 марта 2019 г. о беспилотных авиационных системах и об операторах беспилотных авиационных систем третьих стран. URL: https://eur-lex.europa.eu/eli/reg_del/2019/945/oj (дата обращения: 16.07.2023).

16 лет и зарегистрированный в качестве оператора в соответствующем реестре. Этот же номер присваивается и используемому летательному аппарату. Помимо этого, гражданин должен пройти обучение по теоретическим вопросам знания правовых норм и правил эксплуатации беспилотного летательного аппарата. По итогу обучения гражданин должен пройти тестирование, в котором необходимо набрать более 75% правильных ответов, после чего он может претендовать на получение сертификата на использование БПЛА и его управление. Прохождение обучения, тестирование, сдача экзамена и получение сертификата осуществляется за счет бюджетных средств финансирования и проводится профильным ведомством в режиме онлайн.

Также в Правилах определен порядок действий при подготовке БПЛА к запуску, во время эксплуатации и послеполетного обслуживания.

Каждое европейское государство самостоятельно может устанавливать так называемые «географические зоны», т. е. часть воздушного пространства, которая разрешает, ограничивает или исключает применение беспилотных летательных систем.

Надзор за соблюдением правовых регламентов в области применения БПЛА осуществляет Агентство по авиационной безопасности Европейского союза, а в некоторых государствах – Управление гражданской авиации.

В случае несоблюдения установленных регламентов гражданин в зависимости от причиненного вреда при эксплуатации БПЛА подлежит гражданской, административной или уголовной ответственности. Например, если он управляет БПЛА без номера или не соблюдает правила полета в определенных географических зонах, на него может быть наложен административный штраф.

Тюремное заключение на срок до 5 лет может грозить лицам, нарушающим соблюдение правил полета. При этом назначение наказания может варьироваться в зависимости от страны Европейского союза, в которой совершено правонарушение.

В Регламенте (ЕС) 2019/945 от 12 марта 2019 г. содержатся требования, устанавливаемые к БПЛА в отношении конкретных функций, необходимых для снижения рисков, связанных

с безопасностью полета, конфиденциальностью и защитой персональных данных, безопасностью окружающей среды, возникающих в результате эксплуатации этих беспилотных летательных аппаратов.

Помимо вышеуказанных правовых актов использование беспилотных летательных аппаратов в странах Европейского союза регулирует исполнительный регламент Комиссии (ЕС) 2020/639 от 12 мая 2020 г. «О внесении изменений в Исполнительный регламент (ЕС) 2019/947 в отношении стандартных сценариев полетов, выполняемых в пределах или за пределами прямой видимости»¹.

Соединенные Штаты Америки

Применение беспилотных летательных аппаратов в США начинается с февраля 2007 г., когда Федеральное авиационное управление выпустило программный документ, в котором указало, что беспилотные летательные аппараты признаются воздушными судами. С сентября 2014 г. 20 штатов США приняло и подписало нормативный акт, регулирующий использование систем беспилотных летательных аппаратов и обработку собранных ими данных. 21 декабря 2015 г. были приняты временные Правила эксплуатации беспилотных летательных аппаратов, которые несколько отличаются от действующих в настоящее время. Так, например, право на регистрацию и управление полетом БПЛА имел право несовершеннолетний подросток от 13 лет самостоятельно и до 13 лет его интересы представлял законный представитель. Владелец летательного аппарата (разрешительная масса которого не могла быть более 0,25–25 кг) получал свидетельство о регистрации воздушного судна и регистрационный номер, который действовал на протяжении 3 лет и мог быть продлен еще на 3 года по такой же ставке. Также взимался регистрационный сбор в размере 5 долларов США.

В настоящее время правовое регулирование использования беспилотных летательных аппаратов в США осуществляется

¹ О внесении изменений в Исполнительный регламент (ЕС) 2019/947 в отношении стандартных сценариев полетов, выполняемых в пределах или за пределами прямой видимости: исполнительный регламент Комиссии (ЕС) 2020/639 от 12 мая 2020 г. URL: <https://www.easa.europa.eu/en/document-library/regulations/commission-implementing-regulation-eu-2020639> (дата обращения: 20.07.2023).

на основании ч. 107 Федеральных авиационных правил, принятых 28 июня 2016 г.¹ Федеральным авиационным управлением и контролирующими всю авиационную деятельность США. В ч. 107 определены правила полетов и эксплуатации малых беспилотных летательных аппаратов (систем летательных аппаратов), относящихся к гражданским системам и весящих до 25 кг. Основная часть норм права, содержащаяся в ч. 107 указанных Правил, относится к отсылочным нормам и отправляет к другим разделам и параграфам данного закона. В правилах описаны порядок сертификации, регистрации и эксплуатации летательного аппарата, а также применение БПЛА при определенных условиях (погодных, при состоянии опьянения, в ночное время, в пределах прямой видимости, перевозки грузов и т. д.) и ограничения полетов в определенных зонах.

Граждане, желающие осуществлять бесконтактное пилотирование, первоначально подают заявку для регистрации в качестве удаленного пилота и получения сертификата с небольшим рейтингом UAS и идентификационными данными на летательный аппарат. На право на получение сертификата могут претендовать граждане, свободно владеющие английским языком, психически и физически здоровые и достигшие возраста 16 лет. После проведения тестирования на знания в области аэронавигации и при условии его успешного прохождения осуществляется обучение технике безопасности применения летательного аппарата. Если по медицинским показаниям имеются какие-либо физиологические отклонения, то для безопасной эксплуатации летательного аппарата органом, выдающим сертификат, могут быть наложены определенные ограничения его использования (пар. 107.61–107.74 Правил)².

Также нормативный акт устанавливает ответственность за подделку сертификата, совершение мошеннических действий в отношении корректировки рейтинга, авторизации. При этом полученный на основании ложных данных сертификат на использование

¹ Свод федеральных нормативных актов США. Раздел 14. Параграф 107. URL: <https://www.ecfr.gov/current/title-2814/chapter-I/subchapter-F/part-107> (дата обращения: 18.07.2023).

² Там же.

БПЛА подлежит аннулированию, а на гражданина налагается гражданско-правовая ответственность в виде штрафных санкций.

Лицу, имеющему судимость за преступление против здоровья населения, за выращивание, переработку, изготовление, продажу, распоряжение, хранение наркотических средств, психотропных веществ и их аналогов, может быть отказано в принятии заявки на использование БПЛА и дальнейшее получение сертификата сроком до 1 года после срока погашения судимости (пар. 107.57 Правил)¹.

В случае выявления удаленного пилота в состоянии опьянения сотрудники правоохранительных органов направляют правонарушителя в медицинское учреждение для прохождения теста на состояние опьянения. Если гражданин отказывается от данной процедуры, то на него накладываются меры административного воздействия в виде приостановки действия сертификата на осуществление полетов или отклонения заявки на получение сертификата сроком до 1 года с момента вынесения подобного предписания (пар. 107.59 Правил).

В разделе D определены четыре категории полетов гражданских малых беспилотных летательных аппаратов в воздушном пространстве городов и населенных пунктов, пределы допустимости технических характеристик летательных аппаратов и правила их эксплуатации. Например, при осуществлении пилотирования по категории «один» пилот может непродолжительное время в открытом воздушном пространстве в черте города использовать небольшой летательный аппарат весом не более 25 кг, соответствующий всем требованиям техники безопасности (не должен содержать вращающихся частей). Для осуществления пилотирования по категории «три» летательный аппарат должен быть задекларирован с указанием названия и марки модели, иметь серийный номер и быть без каких-либо технических дефектов, которые не соответствуют технике безопасности. Данным летательным аппаратам запрещено осуществлять полеты над массовым скоплением граждан. Такие аппараты допускаются

¹ Свод федеральных нормативных актов США. Раздел 14. Параграф 107. URL: <https://www.ecfr.gov/current/title-2814/chapter-I/subchapter-F/part-107> (дата обращения: 18.07.2023).

к применению в пределах площадок закрытого типа или с ограниченным доступом, при этом люди, находящиеся на площадке, должны быть уведомлены об осуществлении полетов над ними.

В настоящее время все беспилотные летательные аппараты весом более 25 кг должны быть оснащены специальным дополнительным оборудованием и определением геолокации для предотвращения несанкционированных полетов, иметь идентификационный серийный номер.

Федеральным авиационным управлением подготовлены предложения о внесении изменений в Правила, касающиеся установления специальных безопасных зон для полетов.

В соответствии с Дорожной картой интеграции беспилотных летательных аппаратов в национальное воздушное пространство США внесены предложения правового регулирования до 2026 г., включающие разработку национальных технических стандартов и документов, сертификации БПЛА, процедур и правил аэронавигационного обслуживания и организации использования воздушного пространства, предусматривающие обучение лиц, использующих БПЛА, проведение исследований, разработок и апробации соответствующих технологий.

Однако помимо федерального законодательства в области применения БПЛА на местном уровне штаты могут издавать свои нормативные акты, касающиеся эксплуатации беспилотных летательных аппаратов. Не всегда требования, установленные в местных законах, соответствуют нормам федерального законодательства. Например, это может касаться разных требований по разрешению высоты и траектории полета, установления каких-либо ограничений. В некоторых штатах вообще запрещено использование БПЛА. Все это требует дополнительных разъяснений федеральных органов для устранения противоречий в имеющихся нормативных актах.

Страны Южной Африки

Использование БПЛА в странах Южной Африки находится под жестким государственным контролем Южноафриканского управления гражданской авиации и регламентируется Правилами гражданской авиации. Внесенные в июле 2019 г. изменения

в указанные Правила должны обеспечивать безопасность пользователей воздушного пространства, окружающей среды и населения в целом. Любые полеты дронов должны соответствовать Правилам по дистанционно пилотируемым авиационным системам (RPAS) и технике безопасности.

Лицо, желающее управлять дроном, обязано зарегистрироваться в качестве пилота-оператора и получить соответствующее разрешение на использование БПЛА. Помимо предусмотренных регистрационных регламентов каждый, кто хочет управлять дроном, обязан соблюдать установленные зоны полетов, за нарушение требований которых, на лицо может накладываться ответственность, вплоть до уголовной.

Рассмотрим общие правила применения БПЛА:

- любое БПЛА весом более 250 г должно быть внесено в государственный реестр (SACAA);
- при использовании БПЛА более 7 кг необходимо иметь соответствующее разрешение;
- запрещается использование в ночное время суток, на территориях национальных парков, природоохранных зон, подлетать ближе чем на 50 м к людям, жилым домам без соответствующего согласия владельцев;
- необходимо разрешение для дистанционно пилотируемых самолетов, в том числе игрушечных, вблизи пилотируемых самолетов, в пределах 10 км от аэродрома, весом более 7 кг, в контролируемом воздушном пространстве, ограниченном (запрещенном) воздушном пространстве.

При управлении дроном в Южной Африке операторы обязаны:

- быть не моложе 18 лет;
- следить за тем, чтобы их летательный аппарат оставался в пределах прямой видимости;
- иметь действующую лицензию удаленного пилота для управления дроном, авиационную страховку;
- соблюдать действующее законодательство и Правила применения беспилотных летательных аппаратов для операторов-любителей;

– соблюдать установленные ограничения (по высоте, расстоянию и местоположению, зоне полетов).

При использовании БПЛА в коммерческих целях пилоты должны получить разрешение, а также сертификат дистанционного управления, который требуется для любой коммерческой эксплуатации независимо от размера или веса дрона. Кроме того, коммерческие пилоты должны получить лицензию на воздушное обслуживание.

Для получения разрешения на эксплуатацию летательного аппарата необходимо пройти установленную законом соответствующую регистрационную процедуру:

- а) зарегистрироваться в качестве пилота-оператора;
- б) пройти базовую подготовку по основам теоретического курса знания Правил гражданской авиации и соблюдения техники безопасности эксплуатации БПЛА в государственном учебном центре с получением соответствующего сертификата об успешной сдаче;
- в) зарегистрировать беспилотный летательный аппарат (техническая документация на летательный аппарат: вес, тип, модель, номер), место, где оно будет применяться.

При использовании незарегистрированного БПЛА владелец несет административную ответственность в виде штрафа и (или) конфискации беспилотного летательного аппарата. В случаях злого нарушения действующего законодательства, а также нарушения правил безопасности полетов и создания угроз для людей лицо подлежит уголовной ответственности¹.

Страны Ближнего Востока.

Впервые появление беспилотных летательных аппаратов в странах Ближнего Востока связано с военной интервенцией в этих государствах, поэтому более половины из них не регулируют использование беспилотных летательных аппаратов или запрещают их применение в соответствии с имеющимся законодательством

¹ Правила гражданской авиации Южной Африки. URL: // <https://www.icao.int/search/Pages/results.aspx#k=Правила%20гражданской%20авиации%20ЮАР> (дата обращения: 26.07.2023).

(Сирия, Сенегал, Узбекистан, Египет, Иран, Тунис, Северная Корея, Никарагуа, Марокко, Куба, Алжир и др.).

В последние годы одной из прогрессивных стран Ближнего Востока стала Иордания, которая разработала нормативную правовую базу в области применения БПЛА. Использование беспилотных технологий направлено на защиту безопасности граждан и способствует развитию отрасли. Принятые законы призваны обеспечивать безопасность населения и защиту прав операторов дронов. В последнее время в Иордании наметилось активное применение БПЛА в развлекательных и коммерческих целях.

Выделим основные критерии применения БПЛА:

1) согласно Правилам гражданской авиации все БПЛА должны быть зарегистрированы в специальном реестре при Правительстве;

2) операторы дронов обязаны иметь соответствующую лицензию на право управления полетами;

3) дроны могут пилотировать на расстоянии не менее 50 м от любых населенных пунктов;

4) операторы беспилотников должны зарегистрировать свои устройства в Комиссии по регулированию гражданской авиации и получить соответствующее разрешение перед их использованием (представление плана полета, оценка рисков и страховой сертификат).

Согласно законодательству операторы полетов наделены соответствующими правами и обязанностями:

1) оператором может быть лицо не менее 18 лет, которое должно иметь при себе удостоверение личности;

2) операторам разрешено свободно пилотировать с учетом установленных законом регламентов, если это не нарушает чьи-либо права и не подвергает опасности гражданское население (разрешается применение фото-, видеосъемки с воздуха).

При осуществлении пилотирования операторы обязаны:

1) получить разрешение на осуществление полетов от Министерства внутренних дел страны;

2) избегать полетов над социальной инфраструктурой города, общественными и военными объектами, а также не запускать

беспилотные аппараты ближе чем на 3 км от аэропорта, вокзала, аэродрома;

3) не допускать применение аппаратов в ночное время суток и в местах массового скопления людей;

4) осуществлять прямое наблюдение за аппаратом;

5) соблюдать все необходимые правила и регламенты при их использовании (в случае даже незначительного нарушения закона на лицо может быть наложена административная ответственность в виде штрафов в крупном размере или даже тюремное заключение)¹.

Более лояльные законодательные требования применения БПЛА можно наблюдать в Саудовской Аравии, где операторам не требуется их регистрация или представление плана полета. Достаточно получения разрешения на осуществление полетов от Главного управления гражданской авиации (GCAA).

Законодательство Объединенных Арабских Эмиратов (ОАЭ) предусматривает соблюдение операторами полетов определенных ограничений в воздушном пространстве и правил техники безопасности при эксплуатации БПЛА. Не требуется предоставление карты оценки рисков или плана полета, однако используемый дрон должен быть зарегистрирован в Главном управлении гражданской авиации (GCAA).

На основании изложенного можно сделать вывод, что в большинстве стран действуют похожие ограничения по применению БПЛА – это относится к вопросам охраны частной жизни граждан, запретов полетов над определенными зонами, возраста операторов, с которого разрешается эксплуатация беспилотников, а также форм ответственности за нарушение национального законодательства в области безопасного применения БПЛА. Кроме того, необходимо отметить, что технический прогресс не стоит на месте, а соответственно и правоотношения, связанные с применением дронов будут изменяться, что, в свою очередь, повлечет внесение изменений в национальные законодательства. Правовое регулирование в рассматриваемой сфере находится в процессе становления, многие проблемы, например связанные с граждан-

¹ Законы о дронах в Иордании. URL: <https://ts2.space/ru/законы-о-дронах-в-иордании> (дата обращения: 26.07.2023).

ско-правовой ответственностью за причиненный ущерб, еще требуют своего законодательного разрешения. Тем не менее ряд приведенных выше положений нормативных правовых актов может быть имплементирован в российское законодательство с целью разработки оптимальной модели правового регламентирования применения беспилотных летательных аппаратов.

2. Организационно-практические основы использования беспилотных летательных аппаратов

2.1. Основные характеристики беспилотных летательных аппаратов

В современном мире беспилотные летательные аппараты становятся все более актуальными и широко применяемыми в различных сферах жизни. Они представляют собой передовые технологические устройства, способные выполнять разнообразные задачи без участия пилота на борту. Основные характеристики беспилотных летательных аппаратов, такие как автономность, маневренность, эффективность и безопасность, делают их неотъемлемой частью современной аэрокосмической индустрии и исследовательской деятельности.

Изучение основных характеристик беспилотных летательных аппаратов имеет большое значение для понимания и применения этой технологии, а также необходимо для расширения возможностей беспилотных аппаратов в различных областях, таких как гражданская авиация, разведка, поисково-спасательные операции, сельское хозяйство и многих других.

Основные характеристики беспилотных летательных аппаратов могут включать в себя:

- 1) различные размеры и вес (от небольших квадрокоптеров до крупных беспилотных самолетов);
- 2) дальность полета, которая зависит от типа и размера аппарата, а также от типа используемых батарей (некоторые БПЛА могут летать на расстояние до нескольких сотен километров);
- 3) время полета, которое также зависит от типа и размера аппарата, а также от типа используемых батарей (одни БПЛА могут летать до нескольких часов, а другие – до нескольких дней);
- 4) скорость и высота полета, которые могут варьироваться;
- 5) виды нагрузки, включая камеры, датчики, оружие и другие устройства;

6) управление с помощью пульта дистанционного управления или автономно при помощи программного обеспечения для навигации и управления полетом.

7) системы связи, в частности радио, сотовая связь, спутниковая связь и др.

В XXI в. беспилотная авиация продолжает развиваться и совершенствоваться. Современные БПЛА оснащены передовыми технологиями, такими как искусственный интеллект, системы навигации и автопилоты. Они применяются в различных областях, включая мониторинг окружающей среды, сельское хозяйство, поисково-спасательные операции, гражданскую авиацию и военные цели. Однако использование такой техники вызывает вопросы об этике и правах человека и требует баланса между потенциальной пользой и возможными рисками и последствиями.

Один из наиболее распространенных типов беспилотных летательных аппаратов – мультироторные дроны, обладающие уникальными характеристиками и широким спектром применения. Они состоят из нескольких моторов и пропеллеров, которые обеспечивают вертикальный взлет и посадку, а также маневренность во время полета. Благодаря своей конструкции и способности изменять скорость и направление каждого мотора отдельно дроны могут осуществлять сложные маневры: вращения на месте, полеты вперед и назад, влево и вправо, а также подъем и спуск с высокой точностью. Эта маневренность делает мультироторные дроны особенно полезными в задачах, требующих точности и гибкости¹.

Другой важной характеристикой мультироторных дронов является их автономность. Современные дроны оборудованы различными сенсорами, такими как GPS, акселерометры, гироскопы и камеры, которые позволяют им собирать информацию о своем положении и окружающей среде. На основе этих данных они могут автоматически выполнять задачи, связанные с патрулированием, картографированием или доставкой грузов. Автономность

¹ Киселев М.А. Методика и результаты обоснования основных технических параметров маневренного беспилотного летательного аппарата // Научный вестник МГТУ ГА. 2016. № 19(6). С. 156–165.

дронов увеличивает их эффективность и позволяет сократить человеческое вмешательство в процесс управления.

Кроме того, мультироторные дроны обладают высокой стабильностью во время полета. Благодаря системам автоматической стабилизации и коррекции положения они могут компенсировать внешние факторы, такие как ветер или неблагоприятные условия погоды, и оставаться в стабильном положении. Это особенно важно при выполнении задач, требующих высокой точности, или съемке видео и фотографий.

Рассмотрим несколько примеров мультироторных дронов.

1. DJI Phantom 4 Pro является одним из наиболее популярных и широко используемых в индустрии. Этот дрон обладает отличными возможностями съемки высокого качества, включая разрешение видео 4K и 20-мегапиксельные фотографии. Phantom 4 Pro также оснащен системой избегания препятствий, GPS-навигацией и долгим временем полета.

2. Yuneec Typhoon H Pro имеет 6 роторов, что обеспечивает ему большую стабильность и маневренность. Этот дрон оснащен камерой с разрешением 4K и 12-мегапиксельными фотографиями, а также имеет систему избегания препятствий и возможность позиционирования GPS. Вместе с тем Typhoon H Pro поддерживает функцию автономного следования за объектом.

3. Autel Robotics X-Star Premium предлагает высокое качество съемки с разрешением 4K и 12-мегапиксельными фотографиями. Этот дрон обладает продолжительным временем полета (до 25 мин.) и системой GPS для точного позиционирования. X-Star Premium также имеет систему избегания препятствий и возможность следования за объектом.

4. Parrot Bebop 2 Power – это компактный дрон, оснащенный камерой с разрешением 1080p и 14-мегапиксельными фотографиями. Он имеет продолжительное время полета (до 30 минут) и систему GPS для точного навигационного контроля. Bebop 2 Power поддерживает функции автоматической посадки и взлета, а также следования за объектом.

Это лишь несколько примеров мультироторных дронов, которые представлены на рынке. Каждая модель имеет свои

особенности и характеристики и предназначена для конкретных потребностей и целей.

Мультироторные дроны за счет своих основных характеристик выступают в качестве эффективных инструментов во многих областях, включая гражданскую авиацию, съемку и фотографию, научные исследования, поисково-спасательные операции и многое другое. Их маневренность, автономность и стабильность делают их незаменимыми средствами для выполнения различных задач в современном мире.

Что касается беспилотных вертолетов, то они являются важным классом беспилотных летательных аппаратов, которые обладают уникальными характеристиками и широким спектром применения в научных и исследовательских работах. Они представляют собой вертолеты без пилота на борту, которые могут выполнять различные задачи, включая наблюдение, съемку, картографирование, поисково-спасательные операции и др.

Одной из ключевых характеристик беспилотных вертолетов является вертикальный взлет и посадка. Благодаря вертикальной взлетно-посадочной системе (ВВПС) они могут оперировать в ограниченных пространствах, где нет возможности использовать классическую взлетно-посадочную полосу. Это позволяет исследователям и ученым достигать недоступных мест и выполнять задачи, связанные с наблюдением или сбором данных в труднодоступных районах.

Еще одной важной характеристикой беспилотных вертолетов является их способность задерживаться в воздухе на месте без необходимости продолжительного полета. Это особенно полезно для задач, требующих точности или длительного наблюдения определенных мест или объектов. Беспилотные вертолеты могут оставаться в воздухе на месте, используя системы автоматической стабилизации и управления, что позволяет проводить подробные наблюдения и сбор данных.

Кроме того, беспилотные вертолеты способны нести такие нагрузки, как сенсорные системы, камеры, оборудование для съемки или даже грузы, а также имеют различную грузоподъемность и возможности, что позволяет адаптировать их для научных и исследовательских задач.

В качестве примера приведем следующие модели беспилотных вертолетов.

1. «Катран» – российский беспилотный вертолет, который предназначен для обеспечения силовой поддержки при выполнении специальных задач, для ведения разведки, наблюдения боевой обстановки, ведения фото- и видеосъемки с помощью телевизионной или тепловизионной аппаратуры.

2. Российский беспилотник ВРТ-300 представляет собой многофункциональное воздушное средство, способное выполнять широкий спектр задач. В частности, он может быть использован для аэросъемки, проведения комплексной разведки, патрулирования территории, а также мониторинга, научных исследований, доставки грузов и т. д.

3. Японский беспилотный вертолет Yamaha RMAX – вертолет, который широко используется в сельском хозяйстве для опрыскивания полей и наблюдения за посевами. Он обладает высокой грузоподъемностью и надежностью.

Это лишь несколько примеров беспилотных вертолетов, которые используются в научно-исследовательских и военных целях.

Беспилотные летательные аппараты с фиксированным крылом представляют собой беспилотные аппараты, оснащенные фиксированными крыльями, равно как у традиционных самолетов. Они обладают уникальными характеристиками и широким спектром применения в различных областях, включая гражданскую и военную авиацию, геоматику, сельское хозяйство, мониторинг окружающей среды и многое другое¹.

Одной из главных характеристик беспилотных летательных аппаратов с фиксированным крылом является их способность выполнять длительные полеты на большие расстояния в течение продолжительного времени благодаря своей конструкции и аэродинамическим характеристикам. В связи с этим они идеально

¹ См.: Журавлев В.Н., Журавлев П.В. Применение беспилотных летательных аппаратов в отраслях экономики: состояние и перспективы // Научный вестник МГТУ ГА. 2016. № 226. С. 156–164; Калач А.В., Калач Е.В., Вытовтов А.В. Использование беспилотных воздушных судов для обеспечения пожарной безопасности линейных объектов нефтегазовой отрасли. Пожаровзрывобезопасность // Fire and Explosion Safety. 2018. № 27(12). С. 49–55.

подходят для научных и исследовательских целей, требующих длительного наблюдения или сбора данных.

Вместе с тем БПЛА с фиксированным крылом способны выполнять полеты на высоте. Это особенно полезно для задач, связанных с картографированием, мониторингом окружающей среды или изучением климата.

Рассмотрим некоторые основные характеристики беспилотных летательных аппаратов с фиксированным крылом всех типов.

1. Аэродинамический дизайн: имеют аэродинамически оптимизированные крылья, которые обеспечивают подъемную силу и устойчивость в полете. Это позволяет им летать на большие расстояния и при различных скоростях.

2. Длительное время полета: обычно имеют более длительное время полета по сравнению с другими типами беспилотных аппаратов. Это обусловлено их эффективностью и способностью использовать аэродинамические преимущества фиксированного крыла для снижения энергопотребления.

3. Большая грузоподъемность: могут иметь высокую грузоподъемность, что позволяет им нести различные нагрузки, такие как сенсоры, камеры, научные приборы, грузы и другое оборудование. Это делает их идеальными для научных и исследовательских работ, а также для коммерческих и промышленных задач.

4. Дальность полета: могут летать на большие расстояния и покрывать значительные территории. Они обычно оснащены системами связи с высоким радиусом действия, что позволяет им оставаться в контакте с оператором на больших расстояниях.

5. Высокая скорость: могут достигать высоких скоростей полета, что позволяет им быстро перемещаться по воздуху и оперативно выполнять задачи.

Отдельно следует выделить дроны с фиксированным крылом военного назначения, играющие ключевую роль в современной военной технологии. Они предлагают различные преимущества для военных операций, обеспечивая разведку, наблюдение, целеуказание, атаку и другие функции.

Рассмотрим некоторые основные характеристики БПЛА с фиксированным крылом военного назначения.

1. Длительное время полета: такая особенность позволяет им проводить продолжительную разведку и мониторинг важных территорий, что особенно важно для длительных миссий в удаленных районах.

2. Широкий спектр задач: могут выполнять различные задачи, а именно разведку и наблюдение, поиск и уничтожение целей, слежение за подвижными объектами, поддержку боевых действий и другие операции. БПЛА могут осуществлять разведку как на короткие, так и на дальние расстояния, исключая риск для пилотов.

3. Способность нести оружие: могут иметь возможность нести оружие, включая ракеты, бомбы и другие атакующие системы. Это позволяет им выполнять точные удары по целям на земле или в воздухе.

4. Большая скорость и маневренность: могут достигать высоких скоростей полета и обладать высокой маневренностью. Это позволяет им оперативно реагировать на изменяющиеся ситуации и выполнять сложные маневры в воздухе.

5. Системы связи и управления: обычно оснащены передовыми системами связи и управления, позволяющими операторам контролировать и управлять ими на расстоянии. Это важно для обеспечения надежного и безопасного управления в условиях боевых действий.

С появлением новых технологий и развитием беспилотных летательных аппаратов военные операции приобрели новый уровень эффективности и безопасности. В частности, в специальной военной операции были задействованы беспилотные летательные аппараты для различных задач, включая разведку, мониторинг и уничтожение целей¹.

После начала специальной военной операции 24 февраля 2022 г. Российская армия применила на Украине почти все типы беспилотных летательных аппаратов: «Орлан-10», «Элерон», «Куб», «Ланцет», «Иноходец», «Форпост-Р», «Герань-2».

¹ Фрезе В.Р. Опыт применения комплексов с беспилотными летательными аппаратами в вооруженных конфликтах // Гуманитарные проблемы военного дела. 2018. № 1(14). С. 106–112.

В небе над Донбассом активно летают БПЛА «Форпост», «Орлан», а одноразовые самоуничтожающиеся дроны «Куб» занимаются поиском и поражением целей, в том числе и американских гаубиц М777.

Интересно, что на первом этапе специальной военной операции БПЛА «Иноходец» уже использовался для нанесения высокоточных ударов. Машина, вооруженная авиационной ракетой, за несколько боевых вылетов уничтожила большой склад с оружием, а также ряд штабов в опорных пунктах Вооруженных сил Украины. В то же время отсутствие «Альтиуса» в небе над Украиной вызывает у многих специалистов вопросы. Эта машина, как и «Иноходец», или «Орион», сейчас находится на конечном этапе и выходит на серийный выпуск, а брешь в беспилотниках типа HALE (большой высоты и продолжительности полета) вскоре будет закрыта.

Некоторые данные свидетельствуют о том, что «Иноходец» и другие беспилотники работают оперативно на удалении 25–30, а чаще до 50 км за линией фронта. Беспилотный летательный аппарат «Иноходец» был разработан российской компанией «Авионика-Радиоэлектроника» для выполнения различных задач в аэрокосмической отрасли. Работа над проектом началась в 2000 г. и заняла около 10 лет.

Основные характеристики БПЛА «Иноходец» следующие: дальность полета – до 5 тыс. км; длительность полета – до 24 ч.; высота полета – до 8 тыс. м; максимальная скорость – до 200 км/ч; вес – 1,2 т; размах крыльев – 20 м; максимальная взлетная масса – 2,5 т; нагрузка на полезный груз – до 350 кг; радиус обнаружения целей – до 300 км. Вместе с тем он оснащен системами навигации, оптическими и радиолокационными приборами, что позволяет ему выполнять различные задачи, в частности разведку, мониторинг и контроль территории. БПЛА «Иноходец» также можно использовать в гражданской авиации: для мониторинга окружающей среды, поиска и спасения людей, а также для контроля лесных пожаров.

В целом «Иноходец» был одним из наиболее успешных проектов в области разработки БПЛА в России. Он продолжает использоваться в различных областях, включая военную

и гражданскую авиацию, и является примером инновационного подхода к технологии.

Последняя версия беспилотника взлетной массой до 6,5 т называется «Альтиус-РУ». В 2018 г. он был продемонстрирован на Международном авиасалоне в Москве и привлек внимание как отечественных, так и зарубежных экспертов.

Основные характеристики БПЛА «Альтиус-РУ» следующие: дальность полета – до 10 тыс. км; длительность полета – до 48 ч.; высота полета – до 12 тыс. м; максимальная скорость – до 400 км/ч; вес – 6 т; размах крыльев – 28 м; максимальная взлетная масса – 5,5 т; нагрузка на полезный груз – до 2 т; радиус обнаружения целей – до 400 км; оснащение – оптические и радиолокационные приборы, системы навигации. БПЛА «Альтиус-РУ» имеет высокую маневренность и возможность выполнять задачи в широком диапазоне условий, включая низкую и высокую температуру, ветер и дождь. Он может быть использован для различных задач, в том числе разведки, мониторинга, поиска и спасения, контроля территории и др., а также является управляемым как с земли, так и с воздуха, что позволяет ему выполнять задачи в различных условиях. БПЛА «Альтиус-РУ» оснащен системами автопилотирования, что позволяет применять его автономно, и имеет возможность быть использованным в гражданской авиации. Беспилотник, имеющий размах крыльев до 30 м, может сразу нести несколько видов управляемого вооружения. Ракета Х-БПЛА, которой относительно недавно научился стрелять «Иноходец», является самой скромной в запасе. Помимо этого, «Альтиус-РУ» может поднимать ракеты Х-50 с осколочно-фугасными боеголовками и дальностью применения около 10 км. Каждая такая ракета содержит до 20 кг взрывчатки, что позволяет выполнить боевое задание.

Если программа полета «Альтиуса-РУ» будет скорректирована, то машина сможет использовать вооружение на 500 и более километров вглубь территории противника. В настоящее время военные объекты на Украине в таких условиях поражают ракетные комплексы «Искандер» и корабли Черноморского флота с «Калибрами» на борту, а также оперативно-тактическая авиация.

Вооруженные силы РФ начали использовать беспилотный комплекс «Орлан-10» для ударов по бронетехнике. В ходе спецоперации военнослужащие впервые применили новейшую модификацию беспилотника, который сейчас способен наносить высокоточные удары по земле и поражать живую силу и технику. Операторы БПЛА находят цель и сбрасывают с высоты 2 км осколочно-фугасные боеприпасы. Снаряды помещаются в контейнеры, которые подвешиваются под крыльями беспилотника. Полный боекомплект состоит из четырех осколочно-фугасных снарядов, способных поражать автомобильную технику, минометное вооружение и живую силу противника.

«Орлан-10» относится к классу малых беспилотников: длина фюзеляжа – 1,8 м, размах крыльев – 3,1 м, масса без оборудования – 12,5 кг, дальность полета – 110 км. Он может находиться в воздухе не менее 10 ч. В целом «Орлан-10» создавался исключительно в качестве разведчика. Именно такие задачи он выполнял в Сирии, где наводил на цели, по которым впоследствии наносил удары другим боевым БПЛА – «Орион». В ходе специальной военной операции роль ударных беспилотников возросла, так как противник применяет разные хитрые тактики, например «кочующий миномет» или «кочующую реактивную систему залпового огня»¹. Таковую технику трудно отловить. Дрон-разведчик лишь передает данные, но цель способна сменить координаты и уйти в укрытие до того, как по ней будет нанесен удар. Беспилотник-разведчик с оснащенными средствами поражения класса «воздух – земля» может сам вывести из строя бронетехнику противника. В связи с этим сделана соответствующая доработка, и «Орлан» теперь – ударно-разведывательный комплекс.

Стратегические оперативно-тактические беспилотники и дроны-камикадзе производятся российским оборонно-промышленным комплексом. Вооруженным силам РФ нужно много беспилотников – не только «Орлан-10», но и другие, например «Тахион», «Элерон-3», «Сириус», «КУБ-БЛА», «Ланцет», «Иноходец»,

¹ Ананьев А.В., Филатов С.В., Рыбалко А.Г. Статистическая оценка ударных возможностей беспилотных летательных аппаратов малой дальности при решении задач пилотируемой авиации // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. 2018. Вып. 12. С. 455–460.

«Форпост-Р», «Герань-2» и т. п. Действовать они должны одновременно и разнонаправленно – проводить разведку, атаку и т. д. Только так повысится общий уровень эффективности.

«Тахион» предназначен для мониторинга, корректировки огня, целеуказания, оценки ущерба. Эффективен при проведении аэрофото- и видеосъемки местности на удалении, в случае необходимости может использоваться в качестве ретранслятора сигнала связи. Сейчас этот беспилотник применяется в сухопутных войсках, а также в подразделениях ВМФ России. Он специально разработан для применения в суровых климатических условиях, может оснащаться видеокамерой, тепловизором и другим оборудованием. Аппарат имеет небольшие массовые характеристики, и его можно использовать в широких температурных и высотных диапазонах и при существенной скорости ветра. Стартовая масса беспилотника не превышает 25 кг, при массе полезной нагрузки – 5 кг. Эти небольшие беспилотники можно использовать в интересах войсковой разведки в дневное и ночное время суток на расстоянии до 40 км даже при неблагоприятной погоде, разрешается эксплуатировать при скорости ветра достигающей 15 м/с. БПЛА «Тахион» способен проводить разведку в пределах реального времени, при этом может использоваться и для организации видео и переговорной связи, выступая в качестве ретрансляторов сигнала.

Малый беспилотный летательный аппарат «Тахион» имеет довольно компактную конструкцию, его длина не превышает 61 см, а размах крыльев – 2 м. Несмотря на свои небольшие размеры благодаря своей аэродинамической форме он отличается высокой маневренностью и устойчивостью в полете. В качестве силовой установки используется один электрический двигатель, позволяющий многофункциональному устройству развивать скорость до 120 км/ч. В то же время максимальная продолжительность нахождения аппарата в воздухе составляет 2 ч. На беспилотниках «Тахион», оснащенных электродвигателями, работающими на топливных элементах, энергия для полета вырабатывается электромеханическим генератором электроэнергии. В качестве топлива такой беспилотный летательный аппарат использует сжатый водород, а в качестве окислителя – атмосферный воздух.

Летно-технические характеристики БПЛА «Тахион»: длина – 610 мм; размах крыльев – 2000 мм; взлетный вес – 25 кг; вес полезной нагрузки – 5 кг; двигатель – электрический; скорость полета: максимальная – 120 км/ч, крейсерская – 65 км/ч; продолжительность полета – 2 ч.; радиус действия – 40 км; максимальная высота полета – 4000 м; рабочий диапазон температур: от -30 до +40 °С.

В начале спецоперации на Украине российские военные показали применение БПЛА «Форпост». Ранее также сообщалось об использовании этих же беспилотников на Донбассе и в военном конфликте в Сирии. Они могут летать на высоте до 6 км и находиться в воздухе до 18 ч. Вес БПЛА «Форпост» составляет 120 кг; размах крыльев – 8,55 м; максимальная скорость – до 200 км/ч, однако крейсерская скорость понизилась до 146 км/ч. При этом именно ударное вооружение стало ключевой особенностью модернизированного беспилотника. Теперь БПЛА способен нести на борту две авиационные бомбы массой по 50 кг каждая или две управляемые ракеты. Тактико-технические характеристики «Форпоста»: дальность полета – до 250 км, максимальная скорость – 200 км/ч, максимальная высота полета – 7,5 км, время полета – до 18 ч., максимальная нагрузка – 200 кг, количество камер – до 4, разрешение камер – до 1 см на пиксель, система связи – спутниковая и радиоканал.

Российский многоцелевой беспилотный летательный аппарат «Элерон-3» используется для сбора разведывательных данных и выполнения патрульно-наблюдательных и поисковых операций, может применяться для осуществления координации военных подразделений и др. Этот БПЛА имеет небольшие габариты, что придает данному устройству малозаметность и обеспечивает его легкую транспортировку. Кроме того, он является и маневренным, что, в свою очередь, немаловажно для любого военного БПЛА. Беспилотный летательный аппарат «Элерон-3» оборудован одним электродвигателем, позволяющим дрону находиться в автономном режиме до 1,5 ч., при предельно допустимой скорости передвижения БПЛА 130 км/ч, эффективная скорость применения колеблется от 25 до 50 км/ч. Технические характеристики «Элерон-3»: длина – 0,56 м, размах крыльев –

1,42 м, высота – 0,18 м, максимальная взлетная масса – 4,2 кг, крейсерская скорость полета – 80 км/ч, максимальная скорость полета – 130 км/ч, максимальная дальность полета – 50 км, максимальная высота полета – 5000 м, тип авиадвигателя – электрический.

Дрон-камикадзе «Куб» был создан в России в 2018 г. на базе беспилотного летательного аппарата «Орион». Он был успешно протестирован и включен в арсенал российской армии в 2019 г. Создание «Куба» было вызвано необходимостью борьбы с террористическими угрозами и возможностью уничтожения целей в труднодоступных местах. Основной принцип работы дрона-камикадзе заключается в том, что оператор берет на себя контроль над «Кубом» и управляет им до момента, когда необходимо взорвать цель. Для этого дрон-камикадзе может быть запущен как с земли, так и из другого летательного аппарата. «Куб» предназначен для поражения удаленных наземных целей. Он может наводиться по координатам или в ручном режиме с помощью видеоканала и системы наведения. Также видеоканал можно использовать в разведке, прежде чем нанести удар фугасной боевой частью. «Куб» имеет сравнительно небольшие габариты – 1210х950х165 мм. Беспилотник может находиться в воздухе порядка 30 мин. Скорость дрона составляет 80–130 км/ч. Среди достоинств аппарата – скрытый запуск, высокая точность, а также бесшумность и простота в обращении. Беспилотник выполнен по структуре «летающее крыло». В хвостовой части расположен толкающий воздушный винт, который приводится в движение электрическим мотором. После старта беспилотник может барражировать в воздухе, например, ожидая, пока цель выйдет из укрытия. Далее дрон атакует вертикальным пикированием.

В качестве плюсов беспилотника «Куб» можно отметить следующие характеристики:

- высокая скрытность, малая заметность для радаров и средств наблюдения противника за счет низкой высотности, применения технологии «стелс» и сравнительно невысокой скорости полета;

- возможность использования дронов в тактическом построении «рой», что повышает вероятность поражения цели;

- эффективность борьбы с танками и другими бронированными средствами в связи с возможностью вертикальной атаки в наименее защищенную верхнюю проекцию;

- использование дрона в качестве «летающей мины» (дрон опускается на парашюте в заданный квадрат и подрывается по команде).

Наряду с этим выявились и минусы этой модели БПЛА:

- обнаруженный беспилотник «Куб» достаточно легко сбивается обычным стрелковым вооружением;

- малый автономный ресурс (30 мин.) делает этот барражирующий боеприпас малоприменимым для серьезных разведывательных задач, функций целеуказания и наведения;

- электронные компоненты дрона очень восприимчивы к воздействию различного рода помех, устанавливаемых средствами радиоэлектронной борьбы (РЭБ) противника – беспилотник просто слепнет и падает на землю.

Еще одним недостатком ударного беспилотника «Куб» является то обстоятельство, что почти все составляющие интеллектуальной начинки этого БПЛА импортного производства. В условиях действующих санкций, введенных против России, это является серьезным препятствием на пути массового серийного выпуска таких беспилотников-камикадзе.

Беспилотный летательный аппарат «Ланцет» является беспилотным барражирующим боеприпасом. Он создан с помощью наработок по БПЛА «Куб» с учетом иной аэродинамической схемы, существенно отличающейся по тактико-техническим характеристикам. Предназначен для того, чтобы сражаться с наземной техникой, и других важных целей на переднем рубеже и в тылу противника. Также производитель проводит эксперименты по уничтожению в полете крупных вражеских ударных БПЛА. Беспилотный летательный аппарат «Ланцет» имеет следующие тактико-технические характеристики: максимальная скорость полета – 150 км/ч; максимальная дальность полета – 1000 км; максимальная высота полета – 5000 м; время полета – до 10 ч.; максимальная нагрузка, которую может нести БПЛА, – 100 кг; возможность оснащения различными видами сенсоров и оборудования – оптическими и ИК-камерами, радаром, системами связи и нави-

гации; автономность полета и возможность управления с земли через беспроводную связь; способность выполнять различные задачи, включая разведку, мониторинг, поиск и спасение, патрулирование и др.

Эти характеристики делают «Ланцент» универсальным и эффективным БПЛА для различных задач в различных условиях. Он также имеет возможность быть использованным в гражданской авиации для мониторинга окружающей среды, поиска и спасения людей, а также контроля лесных пожаров.

Беспилотный летательный аппарат «Герань-2» является разработкой российской компании «Кронштадт». Его тактико-технические характеристики включают: дальность полета – до 250 км; максимальная скорость – 200 км/ч; максимальная высота полета – 6 км; время полета – до 24 ч.; максимальная нагрузка – до 100 кг; возможность установки различных видов оборудования – оптических и ИК-камер, радиолокационных станций и других средств наблюдения и разведки; автономность работы – возможность выполнения задач без участия оператора на расстоянии до 100 км; система автоматического взлета и посадки; защита от помех и взлома; возможность использования в различных условиях, в том числе в ночное время и плохую погоду.

Что касается выполнения различных задач, то «Герань-2» может использоваться для разведки, мониторинга, поиска и спасения, а также для доставки грузов. Относительно безопасности и надежности следует отметить, что «Герань-2» имеет систему автоматического управления полетом и аварийного возврата на базу в случае неисправности. В свою очередь, Вооруженные силы Украины тоже используют беспилотники для разведки, как свои, так и американские. Например, спецназ Росгвардии уничтожил в Харьковской области украинский беспилотник типа А1-СМ «Фурия». Тем временем американские кураторы решили попробовать на полях Украины совершенно новую модель боевого дрона-камикадзе – Phoenix Ghost, или PG (условно переводится как «Феникс-призрак»). Как сообщает издание Politico, Вашингтон включил в пакет военной поддержки Киеву поставку 121 БПЛА марки PG. По словам этого источника информации, дрон настолько мал, что может поместиться в небольшой рюкзак и относится

к категории барражирующих боеприпасов. Он может оставаться в воздухе на протяжении 30–40 мин. – прежде чем оператор найдет цель и задействует укрепленную на РГ боеголовку. Точные технические характеристики беспилотника засекречены, но эксперты считают его аналогом уже известного военного беспилотника Switchblade, длина которого, как известно, составляет 130 см. Предположительно, дрон способен поражать средние наземные бронированные цели, в том числе ночью за счет инфракрасных датчиков. В ходе конфликта обе стороны используют не только военные, но и гражданские беспилотники¹.

Гражданские квадрокоптеры способны подниматься на 500 м и преодолевать расстояние до 4 км. При этом размер у них практически карманный. Беспилотник китайского производства DJI Mini 2 в длину всего 13 см, а весом 249 г. Он оснащен двукратным зумом (параметр, влияющий на качество съемки). Расстояние полета достигает до 2 км на высоте от 100 до 120 м. К примеру, с его помощью можно провести визуальное исследование заминированного моста. Однако использовать его можно только при благоприятных погодных условиях. При сильном ветре управление дроном, к сожалению, теряется.

Более модернизированная модель – Mavic3, оснащенная 28-кратным зумом, – применялась ополченцами. В ночных условиях с помощью тепловизора операторами обнаруживалась живая сила противника, а с помощью GPS-модуля получались точные координаты мишени.

От камикадзе до разведчика: с началом российской спецоперации Украина все активнее получает от западных союзников современные БПЛА, а именно небольшие разведывательные беспилотники и тяжелые ударные дроны. Bayraktar TB2, безусловно, самый известный беспилотник, находящийся на вооружении Украины. Он обладает двумя основными функциями: ударной и разведывательной. Вооруженные силы Украины неоднократно обнародовали видео ударов с этих БПЛА по колоннам российской техники, особенно в первые дни и недели специальной воен-

¹ Артеменко М.Н., Корчагин П.А., Тетерина И.А. Тенденции развития мобильных беспилотных роботизированных комплексов. Опыт отечественных и зарубежных производителей // Вестник СибАДИ. 2019. № 16(4). С. 416–430.

ной операции. Беспилотник продемонстрировал эффективность в уничтожении любых видов техники, включая зенитно-ракетных комплексов, реактивных систем залпового огня и т. д.

По экспертным оценкам, пока что Bayraktar TB2 чаще используется для воздушной разведки и корректировки артиллерийского огня благодаря наличию мощной камеры. Максимальная скорость беспилотника – 222 км/ч, он может подниматься на высоту свыше 8 км и находиться в автономном режиме до 1 суток. Оснащаются БПЛА турецкими управляемыми авиабомбами с лазерным наведением, количество которых не превышает 4 штук на одном аппарате.

Switchblade – это американский беспилотник, который обладает совершенно иным принципом действия и задач, чем Bayraktar TB2. Его называют барражирующим боеприпасом или одноразовым дроном-камикадзе. В его задачи входит уничтожение живой силы или техники противника, в том числе бронированной. Украина уже получила около 700 подобных беспилотников в двух модификациях: Switchblade 300 и Switchblade 600. Первый более легкий и компактный, в сложенном виде весит менее 3 кг. После запуска может находиться в воздухе в течение 10 мин. и атаковать цели на расстоянии до 10 км, скорость в атакующем режиме достигает 160 км/ч. Кроме того, данный дрон обладает способностью нанесения ударов как по заранее определенным координатам, так и с помощью корректировки через GPS и встроенную камеру.

Беспилотник Switchblade 600 весит 23 кг (общий вес комплекса – 55 кг), но при этом превосходит легкую модификацию по всем параметрам: по времени нахождения в воздухе и дальности атаки (40 мин. и 40 км), ударной силе, скорости атаки (185 км/ч). Указанные модели дронов используют электродвигатели, что делает их почти бесшумными и тяжело обнаруживаемыми.

Беспилотный летательный аппарат Quantix Recon – это еще одно изделие от производителя Switchblade (компании AeroVironment, которой заявлено, что она передаст Украине более сотни дронов Quantix Recon). Данный БПЛА в основном выполняет разведывательные функции. Они могут находиться в воздухе около 45 мин., преодолевать расстояние до 40 км (однако

радиосвязь с Quantix Recon сохраняется лишь на расстоянии 2 км). Беспилотник оснащен двумя мощными камерами, в том числе гиперспектральной, которая позволяет обнаруживать хорошо замаскированные объекты. С 46-метровой высоты камеры БПЛА дают возможность различать объекты размером в 1–2 см.

Беспилотный летательный аппарат Puma – это малый разведывательный беспилотник от той же компании AeroVironment. При условии установления дополнительной системы связи дальность полета достигает 60 км, его время нахождения в воздухе равно 2,5 ч. Беспилотник способен работать при сильном дожде или экстремальной температуре воздуха, но главное его преимущество – это мощная оптика. На Puma можно устанавливать сразу 4 камеры, включая те, которые предоставляют тепловизионную картинку и помогают в установке целей для сверхточного оружия.

Задачи БПЛА MQ-9 Reaper совпадают с задачами Bayraktar TB2 – нанесение ударов по наземным целям и разведка, при этом американский БПЛА намного мощнее турецкого (кроме того, он может поражать даже воздушные цели, например другие беспилотники). Таким образом, его размах крыльев составляет 20 м, максимальная масса вместе с вооружением – около 5 т. Он может достигать высоты до 15 км, а дальность полета – до 1850 км. MQ-9 Reaper имеет высокоточные бомбы и ракеты, в частности известные Hellfire. БПЛА активно используется американскими воздушными силами. Вместе с тем в начале 2020 г. MQ-9 Reaper ликвидировал высокопоставленного иранского генерала Касема Сулеймани.

Вооруженные силы Украины официально приняли на вооружение беспилотный авиационный комплекс разведки и корректировки огня артиллерии А1-СМ «Фурия».

Комплекс БПЛА «Фурия» создала компания «Атлон Авиа». В апреле 2020 г. он был принят на вооружение украинской армии. И за год были поставлены десятки комплексов, предназначенных для разведки и корректировки огня артиллерии. Потом количество их перевалило за сотню. Кстати, именно название «Фурия» придумали сами бойцы. БПЛА А1-СМ «Фурия» оснащен усовершенствованным кевларовым фюзеляжем, новейшей конфигурацией внутреннего элемента, новой геометрией верти-

кального стабилизатора с увеличенной площадью, легкозаменяемой силовой установкой, штатной парашютной посадкой, новыми бортовой и наружными антеннами, дополнительным программным обеспечением. Беспилотник А1-СМ «Фурия» сконструирован по типу «летающее крыло». Для его изготовления применялись стеклоткани, углеродистые ткани и карбон. На мониторах оператор может наблюдать за геоинформационной системой с привязкой координат и GPS-позиций беспилотника. Второй монитор приспособлен для ведения наблюдения с оптической камеры. Передача изображения осуществляется в режиме реального времени. Основное предназначение «Фурии» – это разведка и корректировка огня артиллерии. Именно под эти задачи разрабатывался, а затем совершенствовался комплекс. Главным потребителем разработки являются артиллерийские подразделения бригад. Комплекс состоит из трех БПЛА с несколькими сменными головками с тепловизионными и обычными камерами, наземной станцией контроля и обработки информации, антеннами и дополнительным оборудованием. Его технические характеристики: максимальный взлетный вес – 5,5 кг, длина – 900 мм, размах крыльев – 2050 мм, силовая установка электрическая, питание осуществляется от Li-Po / Li-ion батареи до 42 000 mAh

Высотный потолок для «Фурии» – 2,5 км, дальность полета – 50 км, крейсерская скорость – около 65 км/ч, максимальная – 130–140 км/ч. БПЛА может находиться в воздухе около двух часов в зависимости от погодных условий. Время разворачивания от транспортного положения – 15 мин. Режим полета – ручной, полуавтоматический, автономный, запуск с катапульты, приземление по-самолетному или на парашюте. Применение допускается при скорости ветра, не превышающей 15 м/с. Беспилотник может нести полезную нагрузку в виде аппаратуры разведки. Он способен определять координаты объектов (целей) с точностью до 20 м с возможностью автонавигации и автоматического регулирования огня с нескольких позиций.

Беспилотный летательный аппарат «Лелека-100» («Аист») был создан для решения задач по аэроразведке, патрулированию, картографированию местности с возможностью передачи оперативной информации и получения точных географических координат

в режиме реального времени. Беспилотник является частью программно-аппаратного комплекса. Видеотрансляция с БПЛА осуществляется в кодированном виде, что позволяет исключить возможность его перехвата стандартными видеоприемниками. Более того, видеосигнал с борта БПЛК не содержит ни полетной телеметрии, ни GPS. Также существует возможность установки на него отдельной камеры, которую можно запрограммировать на выполнение фотографий в заданном интервале времени или по команде, которая будет поступать из системы автопилота. Для исключения вероятности быть запеленгованным средствами РЭБ возможного противника передатчик видеоканала оснащен системой дистанционного включения и отключения. БПЛА способен осуществить взлет и приземление в режиме радиомолчания, а в течение всего полета оператор имеет возможность при необходимости включать или выключать видеотрансляцию с борта «Лелека-100».

Комплекс предназначен для работы в условиях сложной радиоэфирной обстановки в режиме преднамеренной установки радиопомех или блокировки систем спутниковой навигации GPS/ГЛОНАСС. БПЛА «Лелека-100» устойчив к погодным условиям и подходит к использованию в любое время суток. Допускается его применение при мелком дожде и в условиях плотной облачности, однако время нахождения в воздухе под дождем не должно превышать более 20 мин.

В комплексе уже заложена концепция автоматизированного управления беспилотником в течение всего полета, что существенно упрощает работу пилота-оператора, позволяет концентрироваться на анализе оперативных данных, поступающих с камер наблюдения БПЛК. В то же время существует комбинированный режим управления с незначительным вмешательством пилота-оператора и возможностью нацеливать аппарат в необходимом направлении. После завершения вмешательства пилота-оператора воздушное устройство вновь возвращается к выполнению заранее установленного маршрута. Управление БПЛК осуществляется через шифрованный цифровой радиоканал, позволяющий получать данные телеметрии в течение всего полета. Пилоту-оператору предоставляется возможность контролировать

местонахождение БПЛК по спутниковой карте и при этом корректировать его маршрут, а также давать команду на экстренное возвращение в точку вылета или при необходимости запрограммировать точку посадки беспилотника. Даже при подавлении радиоканалом передачи данных БПЛК может продолжать автономное движение, вернуться и приземлиться в заранее установленном месте.

Размеры БПЛА «Лелека-100» составляют 1,98х1,135 м; взлетный вес – 5 ($\pm 0,5$) кг; максимальная высота полета – 1500 м; тип двигателя – электрический; материал: композит – кевлар-стекло-углеволокно; температурный диапазон – от -20 до +40°C; крейсерская скорость – 60–70 км/час; сопротивление ветра – до 20 м/с; гарантированная длина маршрута – 100 км; время полета – 2–2,5 ч.; управление – 45-километровый двухсторонний цифровой канал с шифрованием; программирование – визуальный режим по спутниковым картам; система обеспечения полета – автопилот с автоматическим режимом полета и навигации. Целевая нагрузка (модульная, сменная): модуль «F» – управляемый дистанционно, гироскопически стабилизированный в двух плоскостях, 4-кратное оптическое увеличение; модуль «Z» – дистанционно управляемый, гироскопически стабилизированный в двух плоскостях. Канал видеоданных: дистанционно управляемый цифровой канал 720p HD, стабильная передача на расстояние до 45 км. Запуск – стартовый ускоритель, приземление – парашютное (посадка на «живот»).

В 2019 г. на вооружение украинской армии поступает БПЛК МП-1 Spectator. К февралю 2022 г. заказчику была обеспечена поставка более 30 комплексов. Он был разработан в Киевском политехническом институте, а производство осуществлялось в ОАО «Меридиан» имени С.П. Королева. Комплекс состоит из 3 летательных аппаратов и комплекта наземной аппаратуры. Крыло размахом 3 м и 2 аккумуляторные батареи емкостью по 16 А/ч обеспечивают летательному аппарату МП-1 Spectator продолжительность полета 2 ч. Длина аппарата достигает 1,295 м, взлетная масса – 5,5 кг. С помощью электрической силовой установки скорость аппарата дости-

гает 140 км/ч. Станция управления действует в радиусе – до 30 км, потолок по высоте – до 3000 м.

Усовершенствованная модификация Spectator-M1 помимо дневной имеет и ночную тепловизионную камеру. Осуществлена замена контроллеров управления передачей видеосигнала – теперь они кодированы в цифровом формате. Дополнены частоты управления летательным аппаратом и трансляции видеосигнала с переключением по соответствующему алгоритму, что, в свою очередь, повышает устойчивость к средствам РЭБ. В Spectator-M1 интегрирована система автоматического определения координат цели.

В 2018 г. на параде в Киеве был представлен комплекс беспилотной авиационной разведки PD-1. Он включает в себя летательный аппарат с двигателем внутреннего сгорания, оснащенный гиросtabilизированной платформой USG-212 с телевизионной камерой высокого разрешения и тепловизором, автомобиль для передвижения по местности и переносную станцию управления. Дистанционное управление беспилотником осуществляется на расстоянии до 85 км. Телевизионное изображение можно принимать при удалении от станции до 50 км. Несмотря на то что комплекс не обладает высокой помехозащищенностью, при подавлении каналов управления, трансляции данных и систем спутниковой навигации аппарат способен продолжить полет по заранее заданному маршруту. В этом случае используется инерциальная навигационная аппаратура, а видеозапись ведется на съемный носитель.

Беспилотный летательный аппарат PD-1 с размахом крыла 3 м в снаряженном состоянии весит 33 кг. Максимальная скорость – 140 км/ч, крейсерская скорость – 90 км/ч, потолок – 2000 м, продолжительность полета – 5 ч.

Иностранные эксперты отмечают, что уже с момента своего появления БПЛА PD-1 нельзя было считать современным, но при этом он вполне способен решать поставленные задачи. Крупный недостаток – высокая степень заметности в тепловом диапазоне, которая обусловлена использованием бензинового двигателя. Поэтому этот украинский беспилотный разведывательный аппарат является уязвимым для ПЗРК.

В силу острой потребности в беспилотных летательных аппаратах военного назначения еще до начала российско-украинского конфликта осуществлялись закупки БПЛА FlyEye и аппаратуры

для его управления. Это беспилотное устройство изготавливается польской фирмой WB Electronics.

Беспилотный летательный аппарат FlyEye произведен из композитных материалов по схеме высокоплана. Летательный аппарат стартует с руки, и для запуска не требуется дополнительных устройств. Его снаряженная масса составляет 11 кг, размах крыла – более 3 м, максимальная скорость – 160 км/ч, дальность работы станции управления – до 50 км. Первые четыре аппарата FlyEye были использованы Вооруженными силами Украины на востоке страны еще в 2014 г.

Итак, беспилотные летательные аппараты FlyEye – это небольшие многоторные летательные аппараты, которые используются для наблюдения и разведки на низких высотах. К основным характеристикам относятся: диаметр – около 1,6 м, вес – около 5 кг, время полета – до 120 мин. на одной зарядке батареи, высота полета – до 100 м, скорость – до 70 км/ч, HD-камера с разрешением 1080p и углом обзора 90 градусов, радиоуправление, дальность управления – до 2 км, GPS-навигация и система стабилизации, что позволяет ему точно определять свое местоположение и оставаться стабильным в воздухе.

Беспилотник может использоваться для мониторинга территорий, поиска и спасения, картографии и разведки.

Беспилотный летательный аппарат UJ-22 AIRBORNE от компании «Укрдржет» – один из крупнейших дронов, созданных в Украине. Он используется в качестве многоцелевой платформы, способной работать круглосуточно и нести различную нагрузку, такую как средства разведки и наблюдения, а также осколочные и кумулятивные боеприпасы.

Беспилотник весом 86 кг имеет двухтактный бензиновый двигатель, длину – 3300 мм, размах крыльев – 4600 мм, максимальную скорость – 180 км/ч, крейсерскую – 120 км/ч, продолжительность нахождения аппарата в воздухе – более 8 ч. По высоте практический потолок – 6000 м. Управление БПЛА и полезной нагрузкой осуществляется в автоматическом, полуавтоматическом и ручном режимах. Между наземным пунктом управления и летательным аппаратом связь осуществляется по цифровым шифрованным двусторонним каналам.

Аппаратура управления, а именно антенно-мачтовое устройство и энергогенератор, размещаются на автомобиле повышенной проходимости. БПЛА UJ-22 AIRBORNE может поддерживать связь с наземной станцией на расстоянии до 120 км. В режиме автономного программирования аппарат способен проводить разведку за линией фронта на несколько сотен километров. Дрон, управляемый пилотом-оператором, применяется для поиска подвижных целей и нанесения по ним прицельных ударов. Вместе с тем в дроне может использоваться программируемый режим, например, для бомбардировки стационарных объектов с известными координатами, находящихся на значительном удалении от станции управления, при этом навигация ведется по сигналам спутниковой системы позиционирования. Если нет возможности возвращения аппарата, то дальность действия его ударного варианта составляет 800 км.

Военная модернизированная версия БПЛА Raybird-3 от компании Skyeton известна как ACS-3. Весь комплекс размещается в четырех контейнерах. Запуск БПЛА производится в течение 20 мин.

Силовая установка БПЛА ACS-3 состоит из одноцилиндрового 4-тактного бензинового двигателя объемом 40 см³ с мощностью 3,8 л. с. Летательный аппарат весом 23 кг несет до 5 кг полезной нагрузки. Размах крыльев составляет 2960 мм. Высота полета достигает 3500 м. Максимальная скорость равна 140 км/ч, при этом крейсерская – 120 км/ч. Длительность полета – 18 ч. Под контролем наземной станции дальность полета может достигать до 220 км с помощью сигнала, ретранслируемого с другого летательного аппарата. Без ретрансляции дистанционное управление не может превышать 160 км. При более глубоком удалении от станций аппарат следует по заранее установленному маршруту.

Компания Culver Aviation обеспечивает поставку беспилотников SKIF. Базовая модель, выполненная по типу «летающее крыло», имеет размах крыла 1,5 м и взлетный вес 3,8 кг. Дальность полета составляет 130 км. Данный беспилотник с электрическим двигателем способен находиться в воздухе 2 ч. и развивать скорость до 70 км/ч. Максимальная высота полета – 1,5 км. Первоначально SKIF был разработан для контроля поверхности земельных участков и картографии в интересах сельхозпроизво-

дителей, государственных организаций и коммерческих компаний. Теперь он используется Вооруженными силами Украины. Летательный аппарат, уже доработанный для использования в военных целях, при подавлении канала управления в условиях активного радиоэлектронного противодействия переходит в режим радиомолчания и может вести сбор разведывательной информации в автономном режиме. Возвращение к точке запуска осуществляется с помощью сигналов спутникового навигатора.

Среди применяемых украинскими войсками дронов отдельного внимания заслуживает БПЛА H10 Poseidon II, который производится зарегистрированной на Кипре компанией Swarmly. Он выделяется не только уникальной схемой, но также и ценой. Стоимость одного БПЛА с наземным комплексом превышает 300 000 евро. Максимальный взлетный вес H10 Poseidon II – 22 кг. Беспилотный летательный аппарат может нести полезную нагрузку массой до 3 кг. «Посейдон» оснащен камерой с 40-кратным зумом, что позволяет вести наблюдение с больших высот и корректировать работу артиллерии. При этом длина аппарата составляет 1,9 м, размах крыла – 3,5 м, максимальная скорость – 100 км/ч, крейсерская – 75 км/ч. Дальность связи с базовой станцией – до 150 км. Высота полета – до 4000 м. Продолжительность полета – 2 ч. Максимальное время зависания – 15 мин. Дрон может взлетать и приземляться вертикально и благодаря наличию резервных каналов обладает защитой от вражеских станций радиоэлектронной борьбы.

Итак, БПЛА могут быть очень полезными инструментами для наблюдения и разведки на низких высотах. Задачи перед ними ставятся разные, в частности, они могут использоваться для сбора информации о территории, мониторинга движения людей или транспорта, поиска и спасения, а также для обеспечения безопасности и, к сожалению, для уничтожения живой силы. Другими словами, БПЛА представляют собой эффективный инструмент для задач, связанных с воздушной деятельностью. Помимо всего, они могут использоваться в различных областях, включая аэрофотосъемку, геодезию, поисково-спасательные операции, мониторинг животного мира, контроль за транспортом и сельским хозяйством, а также в военных и правоохранительных целях.

Одним из направлений развития БПЛА является увеличение их автономности и функциональности. Например, в будущем БПЛА могут быть оснащены искусственным интеллектом, который позволит им принимать решения и выполнять задачи без участия человека.

Применение БПЛА должно соответствовать законам и правилам и не должно нарушать права и свободы граждан. Вместе с тем важно учитывать потенциальные риски, связанные с использованием БПЛА, такие как возможность нарушения конфиденциальности или безопасности. Поэтому развитие и применение БПЛА должно осуществляться в соответствии с этическими, юридическими и социальными нормами, а также с учетом потребностей и интересов общества.

Беспилотные летательные аппараты с фиксированным крылом всех типов обладают аэродинамически оптимизированными крыльями, которые обеспечивают подъемную силу и устойчивость в полете, в также длительным временем полета, высокой грузоподъемностью и способностью нести различное оборудование. Они также могут летать на большие расстояния и достигать высоких скоростей полета.

Беспилотные летательные аппараты с фиксированным крылом военного предназначения играют важную роль в современной военной технологии, обеспечивая разведку, наблюдение, целеуказание и возможность нести оружие. Они обладают длительным временем полета, высокой скоростью и маневренностью, а также передовыми системами связи и управления.

В заключение следует отметить, что беспилотные летательные аппараты с фиксированным крылом представляют собой технологию с огромным потенциалом в различных областях. Их основные характеристики, такие как длительное время полета, высокая грузоподъемность, большая скорость и маневренность, делают их незаменимыми инструментами для выполнения различных задач. Однако необходимо учитывать и потенциальные риски и этические вопросы, связанные с использованием БПЛА. Дальнейшее развитие и усовершенствование этой технологии будет способствовать ее более широкому применению и принесет положительные результаты в различных сферах деятельности.

2.2. Организация и практическое применение беспилотных летательных аппаратов в мирное время

Использование беспилотных летательных аппаратов в последние годы позволило человечеству совершить настоящий технологический прорыв в различных сферах жизни общества. Применение дронов может влиять на качество принимаемых решений, увеличивать эффективность управления, значительно экономить время, финансы и рабочую силу.

На сегодняшний день беспилотные летательные аппараты используются практически во всех сферах деятельности общества. Рассмотрим некоторые способы применения беспилотных летательных аппаратов в мирное время.

В последние десятилетия беспилотные летательные аппараты стали активно применяться при геодезических исследованиях, составлении кадастровых планов, карт, для определения объемов геологических разработок.

Основным источником формирования базы об объектах недвижимости является кадастровая деятельность. Имеющиеся способы и методы сбора информации о рельефе местности, границах, точках координат, объектах недвижимости посредством геодезического оборудования не дают возможности детального изучения местности и получения достоверной информации. Все это порождает ряд проблем:

- несоответствие фактических границ земельных участков границам, содержащимся в едином государственном реестре недвижимости (далее – ЕГРН);
- наложение границ на смежные земельные участки;
- несоответствие кадастровой информации о земельном участке в государственном реестре (например, один и тот же земельный участок имеет разные кадастровые номера или разные характеристики);
- самовольное занятие земель или использование их не по назначению;
- неполнота имеющихся сведений в ЕГРН или их ненадлежащее качество;

– разнородность способов получения точек координат границ земельных участков, объектов капитального строительства.

Все это приводит к кадастровым ошибкам, нарушениям земельного и градостроительного законодательства и, как следствие, имущественным спорам.

Указанные проблемы могут эффективно разрешаться при использовании БПЛА, потому что они позволяют оперативно и регулярно получать полную, достоверную, обновляемую информацию об объектах недвижимости при минимальных затратах.

Применение БПЛА позволяет:

– использовать единый подход к получению точек координат границ земельных участков, их описанию и объектов недвижимости;

– осуществлять контроль кадастровых работ;

– выявлять неучтенные земельные участки;

– оптимизировать процесс выполнения комплексных кадастровых работ;

– выявлять кадастровые ошибки и нарушения земельного законодательства;

– получать фото- и видеоснимки, которые способствуют значительному сокращению времени на проведение работ по формированию базы, необходимой для внесения ее в ЕГРН.

Использование БПЛА при комплексных кадастровых работах помогает существенно снизить экономические и временные затраты. Например, при определении границ объектов недвижимого имущества и постановки его на кадастровый учет обычно применяется геодезический способ горизонтальной съемки местности, что лишает более информативного представления о всех свойствах объекта. Стоимость выполнения данных работ в 10 раз выше, чем затратность на проведение этих же работ с применением БПЛА.

При использовании БПЛА осуществляется аэрофотосъемка, которая передает высокое качество изображения, выполняет обработку снимков и создание ортофотопланов, которые являются более информативными и нагляднее материалов дежурных топографических планов. Аэросъемка снижает стоимость и трудозатраты на проведение топографических работ.

Летательные аппараты авиационных систем Геоскан-401 и Геоскан-201, оборудованные калиброванными фотокамерами и геодезическими приемниками для получения координат центров фотографирования, позволяют вести съемку с определенной периодичностью, отслеживать местоположение временных объектов, составлять их схемы, вести учет. Благодаря высокой четкости и детальности снимков стала возможной более точная фиксация расположения границ земельных участков, определение расположения зданий, исправление кадастровых ошибок. Фотореалистичные трехмерные модели информируют о капитальности, высотности, этажности строений, характеристиках объектов без затраты времени на выезд специалистов.

Современные беспилотные системы также активно внедряются в сельское хозяйство. Применение БПЛА помогает проводить:

- 1) инвентаризацию и мониторинг сельскохозяйственных территорий, лесных насаждений, геологических месторождений, особо охраняемых территорий и объектов;
- 2) анализ эффективности мероприятий, направленных на защиту растений;
- 3) сопровождение строительства систем мелиорации и опрыскивания полей;
- 4) оценку качества посевов и выявление проблемных участков и др.

Для наблюдения за полями используют БПЛА самолетного типа:

- 1) летающее крыло – применяется для облета обширных территорий, мониторинга протяженных объектов, съемки в условиях значительного удаления;
- 2) дроны – направлены на точечную съемку в заданном маршруте для обследования небольшого земельного участка, трехмерного моделирования, опрыскивания.

Данные аппараты выполняют различные функции:

- аэрофотосъемку;
- видеосъемку;
- 3D-моделирование;

- тепловизионную съемку (осуществляется с применением спектра инфракрасного излучения, определяет влияние разных факторов на урожайность и сохранение продуктивности посевов);
- лазерное сканирование (применяется для анализа местности на труднодоступных территориях, обеспечивает получение модели с детальным отображением рельефа);
- опрыскивание (используется для точечного опрыскивания насаждений, что предотвращает применение химикатов на остальной урожай);
- анализ условий, влияющих на качество сельхоз угодий, оптимизацию производства, для получения максимально эффективного результата рационального использования ресурсов;
- регулярную съемку (позволяет прослеживать изменения и вносить изменения в техническую документацию).

Однако имеются и некоторые недостатки в использовании БПЛА: необходимость получения специального разрешения на полеты; ограниченная дальность действия из-за невысоких возможностей аккумуляторов, зависимость съемки от навыков оператора и программного обеспечения.

С 1 марта 2023 г. Минэкономразвития РФ в качестве эксперимента запустило в 10 регионах России эксперимент по применению сельскохозяйственных дронов. Для обработки сельскохозяйственных культур в настоящее время используются наземная техника и авиация, применение которых зависит от ряда условий. БПЛА также способствуют выполнению работ по опрыскиванию, рассеву сыпучих и жидких средств защиты растений. Однако они также не совершенны и имеют низкую производительность.

Компанией Rese Aero Technologies в мае 2022 г. разработан и запущен летательный аппарат Ryse Recon, при помощи которого осуществляются землеустроительные работы, засеивание полей, поиск пропавшего скота и исследование почвы. Управление беспилотником выполняется дистанционно внешним пилотом, который посредством графического интерфейса определяет территорию, подлежащую обработке. Полученные данные загружаются в план полета летательного аппарата. Обязательным условием использования БПЛА является оснащение его системой аварийного прекращения полета и избегания столкновений с препятствиями.

В настоящее время технологии применения БПЛА активно используются и в строительной сфере, что значительно снижает затраты строительных компаний за счет автоматизации строительных процессов.

Беспилотные летательные аппараты преимущественно используются в трех направлениях – для аэрофотосъемки, охранного мониторинга и исследования недвижимости. Разработка проекта строительного объекта, проведение изыскательных работ требует привлечения большого числа сотрудников и занимает много времени. Создание топографических планов с использованием БПЛА более быстро и эффективно сможет собрать точную информацию, необходимую для разработки проекта.

Дроны применяются для производства художественной фото- и видеосъемки строительных объектов, панорам, видеомониторинга объектов с воздуха, ведения наблюдения за ходом строительных работ в течение дня. Все это позволяет избежать возможных рисков, производить 3D-моделирование объектов на строительной площадке с сохранением всех величин и параметров объектов, отслеживать динамику ведения строительных работ, своевременно выявлять и устранять нарушения на всех этапах застройки. С помощью дронов можно выполнять работу с воздуха, не подвергая риску здоровье людей.

Кроме того, периодически облетая территорию, беспилотные летательные аппараты могут осуществлять также охранную функцию, например, для предотвращения хищений строительных материалов и технического оборудования, нецелевого их использования, предупреждения проникновения на строительные площадки посторонних лиц. Так, для мониторинга строительной площади обычными методами необходимо использование значительного количества камер и разветвленной сети получения и обработки данных. Применение БПЛА значительно снижает объем трудозатрат, излишнего финансирования, ускоряет и упрощает рабочий процесс.

На сегодняшний день при осуществлении проектирования и строительных работ используются Phantom 4 RTK и Matrice 300 RTK.

Наиболее эффективно БПЛА используются и при ликвидации чрезвычайных ситуаций, розыске и спасении людей. В Российской Федерации ликвидацией последствий стихийных бедствий, техногенных аварий, катастроф, пожаров, чрезвычайных ситуаций, поиском пропавших и пострадавших лиц занимаются органы МЧС, МВД, добровольческие отряды и иные спасательные формирования. Для этих целей используется специальная техника, авиация транспортные средства и служебные животные. С 2009 г. наряду с указанными средствами активно применяются и беспилотные летательные аппараты (дроны вертолетного типа DJI Phantom 3 Pro, Phantom 4 Pro Advanced, DJI Phantom 4 Multispectral, DJI Mavic 2 Pro Zoom Enterprise, DJI Inspire 1 2).

Сейчас у подразделений МЧС более 1500 беспилотников и их основными задачами являются контроль зон чрезвычайных ситуаций, определение точных координат границ таких районов и объектов, поиск; мониторинг пожароопасной, паводковой и ледовой обстановки, разведка путей движения; воздушное патрулирование районов, контроль надводной обстановки, выполнение задач воздушной разведки; аэрофотосъемка заданных территорий с последующей топографической привязкой фотоснимков, видео- и фотодокументирование объектов контроля для получения обзорных и детальных изображений.

Применение БПЛА обусловлено экономией финансовых затрат и времени, отсутствием необходимости привлечения значительного человеческого и технического ресурса.

Выделим основные положительные стороны использования БПЛА при ликвидации чрезвычайных ситуаций:

- 1) оперативность и точность предоставления результатов;
- 2) маневренность и малый размер позволяют работать в сложных условиях и труднодоступных местах, которые недоступны для авиации;
- 3) возможность выполнять несколько действий одновременно благодаря своей автоматизации, что позволяет сократить численное привлечение специалистов и время на координацию их работы;
- 4) являются более надежными и эффективными в применении;

5) могут работать в ночное время и в любых погодных условиях;

6) при использовании тепловизора обнаруживают людей и объекты, незаметные при визуальном осмотре и стандартной оптической съемке;

7) экономически выгоднее, эргономичнее, могут нести с собой нагрузку в виде тепловизоров, камер, прожекторов, динамиков для связи с оператором;

8) оснащены специальным программным обеспечением, позволяющим осуществлять обработку данных с ноутбуков и персональных компьютеров;

9) существенно снижают время поиска.

. С помощью БПЛА осуществляется:

1) поиск и спасение людей, находящихся в зонах стихийных бедствий и чрезвычайных ситуациях;

2) оказание первой помощи пострадавшим с помощью доставки по воздуху необходимых средств и медикаментов, если отсутствует возможность оказания помощи спасателями или пути доставки представляют для них угрозу жизни;

3) доставка гуманитарной помощи (теплых вещей и продуктов питания) людям, заблудившимся в лесу или заблокированным в горах;

4) сброс спасательных жилетов и надувных плавательных средств при наводнениях, стихийных бедствиях, авариях на водном транспорте;

5) оказание помощи в сложных или опасных для человека условиях, без возникновения риска для жизни, в труднодоступных районах, а также обнаружение и передача информации о точках возникновения чрезвычайных ситуаций с целью принятия решений для их устранения;

6) создание картографической картины территории, охваченной стихийным бедствием; наблюдение за деятельностью аварийных служб с целью координации совместных действий;

7) выполнение необходимых работ в ночное время, когда использование другого оборудования затруднено;

8) обнаружение людей в условиях плохой видимости или сильной задымленности с помощью камер видимого и теплового

наблюдения (информация поступает на пульт оператора в реальном времени, что позволяет принимать оперативные решения для спасения людей).

В качестве примера рассмотрим преимущества применения БПЛА перед обычными способами поиска людей.

Если речь идет о поиске потерявшегося человека в труднопроходимой местности, в ночное время суток или при неблагоприятных погодных условиях, основным ресурсом поисковых отрядов являются волонтеры, которых и так не хватает. Существующий метод поиска предполагает разделение волонтеров на мини-группы в количестве 3–5 человек, которые, выстраиваясь в линию, тщательно обследует заданную территорию местности. Люди передвигаются на незначительном расстоянии друг от друга, прочесывая местность. Такой способ занимает от 6–8 и более часов. Это усугубляется при неблагоприятных погодных условиях, сложном рельефе, заболоченной местности и т. п. Беспилотные летательные аппараты могут существенно ускорить поиск. Оператор запускает в небо дрон, оснащенный специальным оборудованием (камерой, тепловизором, динамиком, прожектором и др.), который пролетает заданное расстояние и делает тысячу и более снимков с воздуха. На подготовку маршрута и облет местности 500x500 м дроном уйдет около 40 мин., а на передачу, обработку и просмотр снимков – около 30–40 мин. Таким образом, в течение 1,5 ч. дрон и специалисты, работающие с обработкой фотоматериала, проделывают эту же самую работу за значительно меньшие сроки.

В настоящее время российская команда цифровых технологий проект «Лакмус» совместно с добровольно-спасательными отрядами разработали программу для БПЛА по поиску пропавших людей. Данный сервер доступен для всех и работает на бесплатной основе. Фотографии, снятые с высоты 40–100 м, загружаются в облако, после чего обрабатываются в течение 2 с. При обнаружении человека на место отправляется группа волонтеров с необходимым оборудованием и медикаментами. Таким образом экономится человеческий ресурс и силы волонтеров, которые пригодятся уже для обхода наиболее затрудненных участков, которые невозможно просканировать с воздуха.

Беспилотные летательные аппараты незаменимы и при ликвидации пожаров. В данном случае они используются как разведывательное устройство. С их помощью можно определить локализацию пожара, скорость и направление его распространения, зоны с повышенной пожарной опасностью (торфяники, деревообрабатывающие предприятия и др.), дислокацию от промышленных зон и населенных пунктов. При этом передаваемая информация позволяет руководителю тушения пожара наиболее быстро скоординировать действия пожарного расчета, направить технические средства и людей к месту локализации пожара.

В число наиболее используемых на территории России БПЛА входят дистанционно-пилотируемые аппараты «Искорка» и «Пчела-1Т» с функциями компьютеризированного контроля, который позволяет изменять дальность и высоту полета, приземляться на неподготовленных участках местности, осуществлять автоматический взлет.

Вместе с тем использование БПЛА играет немаловажную роль в регулировании правопорядка. Беспилотные аппараты помогают поддерживать порядок на охраняемых и заповедных территориях. При обследовании местности аппараты фиксируют пересечение границ, незаконную деятельность, передачу контрабанды и даже подготовку террористических атак. Получение такой оперативной информации позволяет органам правопорядка вовремя пресечь противоправную деятельность.

Их часто используют для мониторинга транспортного потока, фиксации нарушений скоростного режима, распознавания автомобильных знаков и лиц, нарушающих правила дорожного движения. В Москве с 2019 г. началось применение БПЛА для патрулирования дорог. При возникновении дорожно-транспортных правонарушений с помощью БПЛА можно фотографировать место ДТП, снимать видео, передать информацию с места происшествия в органы ГИБДД.

Беспилотные аппараты применяются для наблюдения за местами массового скопления людей, во время фестивалей и спортивно-массовых мероприятий.

Дроны, оснащенные визуальными камерами и телевизорами, позволяют сотрудникам правоохранительных органов выявлять

правонарушителей на улицах, потенциальные угрозы, незаконные пересечения государственных границ, а также преследовать преступников.

Полученные при помощи дронов данные детальной фото- и видеофиксации обстановки могут использоваться при проведении следственных и иных действий, например осмотра места происшествия, проверки показаний на месте, следственного эксперимента, поиска и обнаружения объектов на местности, наблюдения за ними при сопровождении, распознавании объекта по достаточной совокупности характерных признаков, фиксации координат объекта, фото- и видеосъемки, особенно в труднодоступных местах.

Беспилотники способны маневренно и быстро преодолевать любые пространства, что дает преимущество в скорости фиксации процесса расследования. Применение БПЛА позволяет запечатлеть событие сверху вниз, что облегчает задачу понимания произошедшего события.

Между тем эффективнее использовать БПЛА, если не требуется транспортировка людей или грузов. Системы и комплексы БПЛА незаменимы при мониторинге дорожной обстановки, розыске угнанного автотранспорта, выявлении участков местности с произрастающими наркосодержащими культурами, контроле обстановки на эстакадах, мостах, трубопроводах, установлении места нахождения разыскиваемых лиц, получении информации из мест массовых беспорядков и др. Для этого БПЛА оснащаются телевизионной, инфракрасной, спектральной, спектроионизационной аппаратурой и аппаратурой гиперспектрального анализа. Фактически беспилотники превращаются в передвижные камеры наблюдения, для противодействия правонарушителям у дронов есть только яркий прожектор и громкоговоритель. Установка любого вооружения на гражданские беспилотники запрещена.

Закономерен интерес к применению БПЛА в системе обеспечения безопасности на объектах топливно-энергетического комплекса — они имеют тысячекилометровые трубопроводы, которые довольно слабо охраняются.

Активное распространение применения дронов в правоохранительной деятельности началось в России в 2014 г. во время проведения Олимпийских игр в Сочи, впоследствии они стали использоваться для воздушного слежения за дорожной обстановкой, борьбы с браконьерами, выявления нарушений в сфере недропользования и природопользования (незаконной вырубке лесов).

Кроме того, дроны нашли активное применение и в логистике. Тестовая доставка при помощи дронов-курьеров была осуществлена в Великобритании в 2016 г. Сама идея доставок при помощи дронов-курьеров состоит в том, что клиент приносит свою посылку на станцию, после чего она в автоматическом режиме передается дрону. Беспилотник переносит посылку на следующую станцию и так до места назначения, там груз забирает курьерская служба для передачи клиенту уже традиционным способом.

Таким образом, обладая огромным потенциалом, БПЛА применяются фактически во всех сферах жизнедеятельности общества, начиная со сферы развлечений и заканчивая операциями по спасению людей. Нормативные акты по их использованию прорабатываются и принимаются ежегодно. Дроны активно применяются в промышленных целях, в сельском хозяйстве, логистике, геодезии, картографии и др. В будущем их будет становиться все больше, и сфера их использования неуклонно будет расширяться. Однако угроза безопасности также будет возрастать. В настоящее время ожидается принятие решений по некоторым техническим организационным проблемам, связанным с применением БПЛА в гражданской сфере, без чего невозможна их эффективная реализация. Такие проблемы возникают при получении разрешений на использование воздушного пространства, выделении частот диапазона для управления дронами и передачи собранной ими информации и т. д. Вместе с тем применение БПЛА в воздушном пространстве не только возможно, но и объективно необходимо. Вопросы обеспечения безопасности полетов БПЛА выходят на первое место, и особое внимание следует обращать на новые методы контроля и мониторинга земной поверхности. Такие проблемы достаточно часто возникают у организаций,

имеющих протяженные объекты. Прежде всего это касается владельцев различных трубопроводов, ОАО РАО «ЕЭС России», ОАО «Российские железные дороги» и др. Таким организациям необходимо усилить меры защиты, производителям – позаботиться о безопасности беспилотников, а гражданам – о защите сети и устройств от летающей угрозы.

2.3. Организация и практическое применение беспилотных летательных аппаратов в период военных конфликтов

В последние десятилетия развитие беспилотных летательных аппаратов привлекает все большее внимание военных организаций по всему миру. БПЛА стали неотъемлемой частью современных военных операций, обеспечивая новые возможности в разведке, наблюдении, целеуказании и атаке. В период военных конфликтов они становятся надежными помощниками, способными значительно повысить эффективность боевых действий и минимизировать риски для человеческой жизни.

Организация и практическое применение БПЛА в военных конфликтах вызывает интерес как у военных стратегов и политиков, так и у общественности и активистов защиты прав человека. С одной стороны, БПЛА предлагают новые возможности в области разведки, атаки целей и доставки гуманитарной помощи, что может способствовать повышению эффективности операций и снижению риска для военнослужащих. С другой стороны, применение БПЛА может вызывать опасения в отношении соблюдения международного гуманитарного права, защиты прав гражданского населения и этических вопросов, связанных с использованием автономных систем.

Применение БПЛА в период военных конфликтов сопряжено со следующими проблемными вопросами, требующими внимания и исследования.

1. Безопасность и защита от сбоев. БПЛА подвержены различным угрозам, включая воздушные атаки, электронное подавление, хакерские атаки и другие формы вражеского воздействия. Обеспечение безопасности и защиты БПЛА является ключевым вопросом, чтобы предотвратить их потерю или использование против своих владельцев.

Проблема безопасности и защиты от сбоев БПЛА в период военных конфликтов является одной из наиболее актуальных и важных. Беспилотные летательные аппараты подвержены различным формам угроз, которые могут нанести значительный

ущерб и повлиять на их эффективность в боевых операциях. Некоторые из основных аспектов этой проблемы включают:

- физическую защиту: БПЛА могут стать целью вражеских атак, включая ракетные удары, пулеметные огни и другие формы физического воздействия (обеспечение физической защиты БПЛА требует разработки и применения надежных и прочных материалов, конструкций и защитных систем, способных выдерживать такие атаки и защищать внутренние системы и оборудование);

- электронное подавление: БПЛА могут стать целью электронного подавления, которое направлено на нарушение их коммуникаций, систем навигации или других ключевых функций (разработка и применение защитных систем, способных обнаруживать и противодействовать электронному подавлению, являются критическим аспектом обеспечения безопасности БПЛА);

- кибератаки: БПЛА, связанные с сетью, подвержены риску кибератак, которые могут привести к потере контроля над аппаратом или изменению его задач (защита от кибератак включает разработку безопасных систем связи и управления, а также применение современных методов шифрования и аутентификации);

- контрмеры: вражеские силы могут применять контрмеры, такие как системы ПВО или электронные системы пеленгации, для обнаружения и сбивания БПЛА (разработка и применение тактик, технологий и систем, позволяющих избегать контрмер или уменьшать их эффективность, является важным аспектом обеспечения безопасности БПЛА);

- защита от хакерских атак: беспилотные летательные аппараты могут быть подвержены хакерским атакам, направленным на взлом системы управления или перехват команд (разработка и применение современных методов киберзащиты, таких как многоуровневая аутентификация, мониторинг сетевого трафика и системы обнаружения вторжений, необходимы для предотвращения подобных атак и обеспечения безопасности БПЛА).

Решение данных проблемных вопросов требует сложных технических решений, интеграции различных систем защиты и постоянного обновления и совершенствования. Однако обеспечение безопасности и защиты БПЛА является неотъемлемой частью

их успешного применения в военных операциях, и поэтому требует постоянного внимания и инвестиций. Дальнейшее развитие в области технологий защиты и безопасности, а также совершенствование тактик и процедур использования БПЛА необходимы для минимизации угроз и повышения их надежности в период военных конфликтов.

Важно также учесть, что проблемы безопасности и защиты БПЛА связаны не только с техническими аспектами, но и с организационными и кадровыми. Обеспеченность квалифицированными кадрами является одним из ключевых драйверов развития отрасли беспилотной авиации¹. Обучение операторов и персонала, работающего с БПЛА, в области кибербезопасности и реагирования на возможные угрозы является критическим фактором. Кроме того, разработка строгих протоколов и стандартов безопасности, а также регулярное обновление и аудит систем защиты помогут минимизировать риски и обеспечить надежное функционирование БПЛА.

Проблемы безопасности и защиты БПЛА в период военных конфликтов требуют комплексного подхода и непрерывного совершенствования. Они должны быть тщательно изучены и решены, чтобы обеспечить эффективность и надежность БПЛА в условиях боевых действий. Это позволит максимально использовать потенциал БПЛА.

2. Этические вопросы. Применение БПЛА в военных конфликтах вызывает этические дилеммы, связанные с использованием автономных систем, принятием решений о жизни и смерти, а также возможными коллатеральными жертвами. Необходимо разработать этические принципы и нормы, регулирующие применение БПЛА в военных операциях.

Этические вопросы, связанные с использованием БПЛА во время военных конфликтов, представляют серьезные вызовы и требуют внимания и обсуждения. Некоторые из основных аспектов этой проблемы включают:

¹ Об утверждении Стратегии развития беспилотной авиации Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2035 года: распоряжение Правительства РФ от 21 июня 2023 г. № 1630-р. Доступ из справ.-правовой системы «Гарант».

– принятие решений о жизни и смерти: БПЛА могут быть использованы для нанесения смертельных ударов, и, следовательно, возникают вопросы об этике принятия решений о том, кого атаковать и когда (решение этой проблемы должно основываться на правилах и этических принципах и требует разработки соответствующих алгоритмов и принципов работы);

– коллатеральные жертвы: применение БПЛА может привести к случайным жертвам среди гражданского населения или нанесению ущерба мирным объектам, в связи с этим возникает вопрос об этике таких случайных потерь и о том, как минимизировать их количество (разработка и применение технических и тактических решений, направленных на предотвращение коллатеральных жертв, являются важным аспектом решения этой этической проблемы);

– прозрачность и ответственность: использование БПЛА во время военных конфликтов может вызвать вопросы о прозрачности и ответственности за их действия – важно, чтобы операторы и военные командиры были ответственны за свои действия и могли объяснить причины и последствия своих решений (разработка прозрачных процедур и механизмов отчетности поможет обеспечить ответственность и обоснованность действий, связанных с использованием БПЛА);

– воздействие на психологию операторов: работа с БПЛА во время военных операций может оказывать негативное воздействие на психологию и мораль операторов, в частности удаленное управление и наблюдение за смертельными действиями могут вызывать стресс и эмоциональную травму (обеспечение поддержки и психологического благополучия операторов является важным аспектом решения этой этической проблемы);

– правовые и международные нормы: использование БПЛА в военных конфликтах должно соответствовать международному гуманитарному праву и правилам вооруженных конфликтов, однако существуют различные толкования и мнения относительно того, как эти нормы применять к БПЛА (разработка ясных и однозначных правовых и этических принципов в отношении применения БПЛА является важным аспектом решения этой проблемы).

Решение этических вопросов, связанных с применением БПЛА во время военных конфликтов, требует комплексного подхода и участия различных сторон, включая правительства, военные организации, экспертов по этике, активистов и общественность. Рассмотрим некоторые возможные решения:

- разработка этических принципов: необходимо определить четкие и ясные этические принципы, которыми обязаны руководствоваться операторы БПЛА и военные командиры и которые должны предусматривать уважение к жизни и гражданскому населению, минимизацию коллатеральных ущербов, прозрачность и ответственность;

- обучение и тренировка: операторы БПЛА должны проходить обучение и тренировку, которые включают этические аспекты и правила применения, т. е. должны быть осведомлены о последствиях своих действий и иметь возможность принимать этически обоснованные решения в сложных ситуациях;

- технические ограничения: необходимо разработать технические ограничения и системы безопасности, которые могут помочь предотвратить случайные потери среди гражданского населения или нанесение ущерба мирным объектам (например, использовать технологии для идентификации целей и минимизации риска ошибок при выборе целей);

- международное сотрудничество: взаимодействие между странами и международными организациями в разработке и приведении в действие международных норм и правовых стандартов для применения БПЛА во время военных конфликтов является необходимым, поскольку поможет создать единые правила и принципы, которыми должны руководствоваться все страны;

- открытый диалог и обсуждение: общественность, эксперты по этике и другие заинтересованные стороны должны быть вовлечены в открытый диалог и обсуждение этических вопросов, связанных с применением БПЛА, потому что это поможет учесть различные точки зрения и мнения, а также сформировать широкую общественную поддержку для принимаемых решений.

Решение этических вопросов, связанных с применением БПЛА во время военных конфликтов, является сложным и требует сбалансированного подхода, учитывающего интересы всех сторон и стремящегося к минимизации потерь и ущерба.

Это важный шаг в обеспечении ответственного и этичного использования БПЛА в военных операциях.

3. Юридические аспекты. Применение БПЛА в военных конфликтах вызывает вопросы о соблюдении международного гуманитарного права и правил вооруженного конфликта. Необходимо разработать ясные и однозначные нормы и законы, регулирующие использование БПЛА и их влияние на права и защиту гражданских лиц.

Некоторые из основных аспектов этой проблемы включают:

- международное гуманитарное право: применение БПЛА во время военных конфликтов должно соответствовать международному гуманитарному праву, которое устанавливает правила для проведения вооруженных конфликтов и защиты гражданского населения (вопросы, связанные с применением силы, выбором целей и минимизацией коллатеральных ущербов, необходимо рассматривать в контексте этих правил);

- определение боевого статуса: вооруженные конфликты требуют четкого определения боевого статуса участников, так как в случае применения БПЛА возникают вопросы о том, как определить статус оператора, а также статус целей, на которые направлены атаки (это имеет значение при определении юридической обоснованности применения силы и соответствия международным нормам);

- проблема границ: использование БПЛА может вызывать вопросы о соблюдении суверенитета государств и уважении их границ (при проведении разведывательных операций или атак на территории других государств возникают вопросы о правомерности таких действий и соблюдении международных норм);

- ответственность и учет: важным юридическим аспектом является вопрос об ответственности за действия, связанные с применением БПЛА (операторы и командиры должны быть ответственными за возможные нарушения международного права, т. е. важно обеспечить учет этих действий и возможность проведения расследований в случае нарушений);

- развитие правовых норм: применение БПЛА во время военных конфликтов вызывает необходимость развития и адаптации правовых норм, чтобы они отражали новые реалии и вызовы,

соответствовали международным стандартам и обеспечивали справедливость, прозрачность и эффективность в применении БПЛА.

Решение юридических вопросов, связанных с применением БПЛА во время военных конфликтов, требует разработки и применения ясных и однозначных правовых норм, а также соблюдения международного права и правил вооруженных конфликтов. Это поможет обеспечить законность и справедливость в применении БПЛА во время военной обстановки, которые могут быть достигнуты следующими способами:

- соблюдение международного права: государства, использующие БПЛА во время военных операций, должны строго соблюдать международное гуманитарное право, включая Женевские конвенции и дополнительные протоколы, которые устанавливают правила для защиты гражданского населения, запрещают использование непропорциональной силы и требуют учета коллатеральных ущербов;

- разработка протоколов и правил применения: военные организации должны разработать и соблюдать строгие протоколы и правила применения БПЛА, которые должны учитывать этические принципы, международное право и конкретные особенности каждого конфликта, а также включать ясные инструкции относительно выбора целей, минимизации коллатеральных ущербов и ответственности операторов;

- международное сотрудничество и договоренности: государства должны сотрудничать на международном уровне для разработки и принятия договоренностей и соглашений, которые регулируют использование БПЛА во время военных конфликтов (устанавливать стандарты, обмениваться информацией и проводить международные обсуждения для согласования правил и принципов);

- мониторинг и отчетность: организации, использующие БПЛА, должны быть подотчетными и отчетными за свои действия, т. е. вести мониторинг своих операций, регистрировать случаи нарушений и проводить независимые расследования в случае возникновения проблем (отчетность помогает обеспечить

открытость и прозрачность, а также предоставляет возможность для правовой оценки и справедливого разрешения споров);

– этические комитеты и экспертные группы: создание независимых этических комитетов и экспертных групп может помочь в оценке и рекомендации передовых практик в области использования БПЛА во время вооруженных конфликтов (эти органы могут проводить анализ этических вопросов, предлагать рекомендации и обеспечивать общественный контроль).

Обеспечение законности и справедливости в применении БПЛА во время военных конфликтов требует совместных усилий правительств, военных организаций, экспертов по этике и общественности. Только через активное сотрудничество и соблюдение международного права можно достичь ответственного и этичного использования БПЛА.

4. Способность адаптироваться к изменяющейся ситуации. Военные конфликты характеризуются быстрыми изменениями в ситуации на поле боя. БПЛА должны быть способными оперативно реагировать на эти изменения, адаптироваться к новым условиям и эффективно выполнять задачи в реальном времени.

При использовании БПЛА возникают различные факторы, которые могут оказывать влияние на их эффективность и надежность:

– технические ограничения: БПЛА имеют свои технические ограничения, которые могут препятствовать их способности адаптироваться к изменяющимся условиям (например, дальность полета, скорость или высота);

– интеллектуальные возможности: БПЛА оснащены различными интеллектуальными системами, такими как искусственный интеллект и автоматизированные алгоритмы, которые могут столкнуться с ограничениями в распознавании и адаптации к изменениям в окружающей среде (например, сложные ситуации или непредвиденные события могут быть трудными для анализа и принятия решений БПЛА);

– коммуникационные проблемы: связь между БПЛА и оператором или другими системами является ключевым аспектом в их способности адаптироваться, а проблемы с коммуникацией,

такие как задержки или потеря сигнала, могут существенно затруднить оперативное реагирование на изменяющиеся условия;

- обучение и обновление: БПЛА требуют обучения и постоянного обновления для адаптации к новым условиям и ситуациям, в частности обновления программного обеспечения, обучения операторов и адаптации к новым правилам и требованиям (отсутствие доступа к актуальной информации или ограниченные ресурсы могут стать препятствием для эффективной адаптации БПЛА);

- юридические и этические вопросы: использование БПЛА в различных сферах, таких как военные операции или гражданские приложения, вызывает юридические и этические вопросы, например в контексте приватности, безопасности и ответственности за действия БПЛА (адаптация к изменяющимся требованиям правовых и этических норм может потребовать дополнительных усилий и ресурсов).

Решение этой проблемы требует постоянного исследования и развития технологий, обучения операторов, разработки эффективных коммуникационных систем и участия в международных дискуссиях по вопросам юридической и этической стороны использования БПЛА. Только через постоянное изучение и улучшение этих аспектов можно достичь более эффективной способности БПЛА адаптироваться к изменяющейся ситуации. Рассмотрим некоторые возможные подходы к решению этой проблемы:

- технологические усовершенствования: непрерывное исследование и разработка новых технологий (увеличение дальности полета, улучшение систем распознавания и анализа данных, повышение надежности и автономности) могут помочь преодолеть технические ограничения БПЛА и способствовать лучшей адаптации к изменяющимся условиям;

- усовершенствование искусственного интеллекта: дальнейшее развитие искусственного интеллекта и машинного обучения (улучшение способностей распознавания образов, анализа данных и принятия решений) позволит БПЛА лучше адаптироваться к новым ситуациям;

- разработка гибких коммуникационных систем: разработка надежных и быстрых коммуникационных систем между БПЛА

и операторами или другими системами (использование более мощных сетей передачи данных и обновление протоколов связи) сыграет важную роль в их способности адаптироваться к изменяющейся ситуации;

- обучение и тренировка операторов: операторы БПЛА должны получить знания в области анализа и принятия решений, а также проходить тренировку на симуляторах и в реалистичных сценариях, чтобы эффективно адаптироваться к изменяющимся ситуациям;

- регулирование и стандартизация: разработка международных стандартов и нормативов в области использования БПЛА может помочь обеспечить их успешную адаптацию к изменяющейся ситуации, т. е. государства и международные организации должны сотрудничать для разработки общих правил и принципов, которые обеспечат безопасное и эффективное использование БПЛА.

Решение такой проблемы, как адаптация БПЛА к изменяющейся ситуации, требует комплексного подхода, который включает в себя технические усовершенствования, обучение операторов, улучшение коммуникационных систем и разработку нормативных и правовых механизмов. Только через совместные усилия и постоянную инновацию можно достичь более эффективной и гибкой способности БПЛА адаптироваться к изменяющейся ситуации.

5. Интеграция с другими системами. Беспилотные летательные аппараты должны быть интегрированы с другими военными и информационными системами, чтобы обеспечить эффективные сбор, анализ и передачу данных. Необходимо разработать стандарты и протоколы для обмена информацией между БПЛА и другими системами, чтобы обеспечить совместную работу и координацию.

При внедрении БПЛА в различные отрасли и сферы деятельности возникают различные сложности, связанные с обеспечением совместной работы БПЛА с другими системами:

- совместимость и стандартизация: БПЛА и другие системы, с которыми они должны интегрироваться, могут иметь различные аппаратные и программные платформы, а обеспечение совмести-

мости и стандартизации между такими системами является ключевым аспектом успешной интеграции и может включать разработку общих протоколов связи, стандартов обмена данных и интерфейсов;

- коммуникационные проблемы: интеграция БПЛА с другими системами требует эффективной коммуникации и передачи данных, а проблемы с коммуникацией, такие как задержки, потеря сигнала или несовместимость протоколов, могут затруднить интеграцию и совместную работу;

- безопасность и конфиденциальность: интеграция БПЛА с другими системами может повлечь за собой риски в области безопасности и конфиденциальности данных, поэтому защита от несанкционированного доступа, взлома или перехвата данных становится особенно важной при интеграции сетей БПЛА с другими системами;

- управление и координация: интеграция БПЛА с другими системами требует эффективного управления и координации операций, в частности установления ясных процедур, распределения ролей и ответственности, а также обеспечения взаимодействия между различными системами;

- обучение и тренировка персонала: интеграция БПЛА с другими системами требует обучения и тренировки персонала, работающего с этими системами, поэтому операторы БПЛА и персонал других систем должны понимать и эффективно работать с различными интерфейсами и процедурами интеграции.

Решение этих проблем требует совместного усилия разработчиков БПЛА, поставщиков других систем, законодательных органов и операторов. Необходимо продолжать работу над разработкой стандартов для совместимости и интеграции, улучшать коммуникационные технологии, обеспечивать безопасность и конфиденциальность данных, разрабатывать эффективные системы управления и обучать персонал. Только через сотрудничество и совместные усилия можно достичь успешной интеграции БПЛА с другими системами и реализовать их полный потенциал.

6. Обучение и обеспечение квалифицированными кадрами. Необходимо разработать программы обучения и подготовки

операторов и технического персонала, чтобы добиться эффективного использования БПЛА в военных операциях.

Кроме того, внедрение БПЛА требует наличия специалистов, которые обладают не только техническими знаниями, но и способностью работать с этими системами. Рассмотрим некоторые из ключевых аспектов этой проблемы:

- обучение операторов: само обучение операторов БПЛА влияет на успешное использование этих систем – они должны обладать знаниями не только в сфере управления и навигации БПЛА, но и в области анализа данных, принятия решений и управления внешними факторами (это может включать обучение на симуляторах, в реалистичных сценариях, практическую работу с реальными БПЛА);

- мультидисциплинарные навыки: работа с БПЛА требует мультидисциплинарных навыков, т. е. операторы должны быть знакомы с техническими аспектами, такими как аэродинамика, электроника и автоматика, а также понимать задачи, которые могут быть решены с помощью БПЛА в различных отраслях – агрокультура, геодезия, инспекции и т. д.;

- специализация и сертификация: в зависимости от конкретного применения БПЛА операторы могут нуждаться в специализированных знаниях и сертификации (например, операторам, работающим с БПЛА в геодезии, необходимы знания в области картографии и геоинформационных систем, а обеспечение соответствующей сертификации и обучения для специализированных областей может быть сложной задачей);

- развитие профессиональных стандартов: развитие профессиональных стандартов для операторов БПЛА, а именно разработка общих требований к обучению, сертификации и навыкам, необходимым для работы с БПЛА, может помочь обеспечить высокий уровень квалификации в этой области;

- непрерывное обучение и сопровождение: технологии и применение БПЛА постоянно развиваются и меняются, поэтому важно предоставлять операторам возможности для непрерывного обучения и сопровождения, например периодические тренинги, обновленные программы обучения и доступ к информационным ресурсам.

Решение указанных проблем требует сотрудничества между образовательными учреждениями, разработчиками БПЛА, нормативными органами и промышленными компаниями. Необходимо разрабатывать эффективные программы обучения, учитывая мультидисциплинарные навыки, специализацию и потребности различных отраслей. Также важно развивать профессиональные стандарты и сертификацию, чтобы обеспечить высокий уровень квалификации операторов БПЛА.

В целом все вышеперечисленные проблемные вопросы требуют дальнейшего исследования, разработки и внедрения решений, чтобы обеспечить эффективное и этически обоснованное применение БПЛА в период военных конфликтов.

Специфика различных типов БПЛА также должна быть учтена при их применении в военных конфликтах. Можно выделить следующие основные типы военных БПЛА.

1. Боевые БПЛА – беспилотные боевые летательные аппараты, которые разработаны для выполнения боевых задач. Они могут быть вооружены различными типами оружия, такими как ракеты, бомбы и ракетные системы. Боевые БПЛА используются для стратегических и тактических воздушных налетов, борьбы с терроризмом, наблюдения и нанесения точных ударов по военным целям.

2. Разведывательные БПЛА – это БПЛА, которые используются для сбора разведывательной информации о вражеских объектах, маршрутах и действиях. Они оснащены различными датчиками и камерами высокого разрешения, способными обеспечить широкий спектр данных, включая фотографии, видео, инфракрасные изображения и радарную информацию. Разведывательные БПЛА способствуют обеспечению ситуационной осведомленности и принятию тактических решений.

3. Беспилотные летательные аппараты для электронной борьбы – это БПЛА, которые выполняют задачи по подавлению систем связи, радиолокации и других электронных средств вражеских сил. Они могут наводить помехи на коммуникационные системы и препятствовать работе электронных устройств противника.

4. Беспилотные летательные аппараты для беспилотных грузоперевозок – это БПЛА, предназначенные для доставки грузов в зоне боевых действий. Они могут использоваться для перевозки боеприпасов, медицинских препаратов, военной техники и других материалов без необходимости привлечения пилотов и увеличения рисков.

5. Беспилотные летательные аппараты для дронов-мишеней – это БПЛА, которые имитируют вражеские летательные аппараты с целью обучения и тренировки военных сил. Они используются для проведения учений, испытаний систем ПВО и тренировки зенитных ракетных комплексов.

Кроме того, необходимо отметить, что ключевую роль в операциях БПЛА во время военных конфликтов играют системы связи и передачи данных. Рассмотрим некоторые из основных технологий, используемых в системах связи и передачи данных для БПЛА в военных операциях.

1. Беспроводные сети. Они применяются для передачи данных между БПЛА и наземными станциями управления. Это может включать использование стандартных протоколов связи, таких как Wi-Fi или Bluetooth, или специализированных радиосвязных систем, разработанных для военных целей. Беспроводные сети обеспечивают передачу команд, видео, фотографий и другой информации между БПЛА и операторами.

2. Спутниковая связь. Спутниковые системы связи используются для передачи данных на большие расстояния, особенно в удаленных или труднодоступных районах. БПЛА могут быть оснащены специальными антеннами и модулями для связи со спутниками и передачи данных через спутниковые каналы. Это обеспечивает возможность связи с БПЛА даже в отдаленных областях или при дальних полетах.

3. Криптография и защита данных. Военные БПЛА обычно используют специальные системы шифрования и защиты данных для обеспечения конфиденциальности и целостности передаваемой информации. Это важно для предотвращения несанкционированного доступа к данным и защиты от взлома или перехвата команд и видеоинформации.

4. **Тактические сети.** Военные БПЛА могут быть интегрированы в тактические сети, которые позволяют обмен информацией между различными военными платформами и командными пунктами. Это обеспечивает возможность совместного использования данных и координации действий между различными элементами на поле боя.

5. **Системы автономной навигации.** БПЛА также могут быть оснащены системами автономной навигации, которые позволяют им определять свое местоположение и следовать заданному маршруту без постоянной связи с наземными станциями. Это необходимо в случаях, когда связь может быть нарушена или затруднена.

Анализ и применение этих систем связи и передачи данных в военных конфликтах позволяет обеспечить надежную и безопасную связь между БПЛА и операторами, а также обмен необходимой информацией для успешного выполнения военных задач.

Автономность и искусственный интеллект (ИИ) играют все более важную роль в развитии беспилотных летательных аппаратов, применяемых в военных конфликтах. Рассмотрим некоторые аспекты, связанные с автономностью и использованием ИИ в военных БПЛА.

1. **Автономные функции.** Военные БПЛА могут быть оснащены автономными функциями, которые позволяют им принимать решения и выполнять задачи без непрерывного участия оператора (например, автономные взлетно-посадочные операции, автоматическое следование по заданному маршруту, управление полетом и даже принятие решений о нанесении удара по целям). Автономность позволяет уменьшить нагрузку на операторов и повысить эффективность операций.

2. **Искусственный интеллект и алгоритмы.** Искусственный интеллект применяется для обработки больших объемов данных, анализа ситуации, принятия решений и выполнения задач. БПЛА могут использовать алгоритмы машинного обучения и глубокого обучения для распознавания объектов на земле, обнаружения целей, анализа ситуации и прогнозирования поведения. Это позволяет БПЛА самостоятельно адаптироваться к изменяющейся обстановке и принимать решения на основе полученных данных.

3. Мультиагентные системы. Военные БПЛА могут работать в рамках мультиагентных систем, где несколько БПЛА способны взаимодействовать, координироваться и совместно выполнять задачи. Это позволяет им эффективно работать в команде, обмениваться информацией и действовать согласованно для достижения общей цели.

4. Распределенные вычисления. Военные БПЛА могут использовать распределенные вычисления для обработки и анализа данных на борту без необходимости постоянной связи с наземными станциями. Это позволяет БПЛА быстро принимать решения и действовать на основе обработанных данных, уменьшая задержки и повышая отзывчивость.

Автономность и искусственный интеллект в военных БПЛА предлагают значительные преимущества, но также представляют вызовы и требуют балансирования между автоматизацией и человеческим контролем, чтобы обеспечить безопасность, эффективность и соблюдение этических норм. Для этого требуется разработка строгих протоколов и стандартов, а также прозрачности в использовании автономных систем и искусственного интеллекта в военных операциях.

Беспилотные летательные аппараты имеют широкий спектр задач и применений в военных конфликтах:

а) разведка и наблюдение: БПЛА используются для сбора разведывательной информации и наблюдения над вражеской территорией, а также могут оснащаться камерами, радаром и другими датчиками для получения информации о ситуации на земле, обнаружения и отслеживания целей и сбора данных о территории и препятствиях;

б) поддержка огня: БПЛА могут выполнять задачи поддержки огня, нанося удары по наземным и воздушным целям, а также оснащаться ракетами, бомбами или другими видами вооружения и использоваться для уничтожения вражеской техники, объектов инфраструктуры или угроз для сил своих союзников;

в) захват и удержание целей: БПЛА могут использоваться для захвата и удержания важных объектов или позиций на вражеской территории, выполнять задачи контроля и блокировки тер-

ритории, а также обеспечивать поддержку силам на земле, обнаруживая и нейтрализуя угрозы;

г) коммуникационное обеспечение: БПЛА могут играть роль ретрансляторов связи, осуществляя передачу данных и коммуникаций между различными военными единицами, использоваться для обеспечения связи в отдаленных или труднодоступных районах, где установка традиционной инфраструктуры затруднена или опасна;

д) доставка грузов и медицинская эвакуация: БПЛА могут выполнять задачи доставки грузов и медицинской эвакуации и использоваться для доставки припасов, оборудования или медицинской помощи в удаленные или опасные районы без необходимости присутствия пилота на борту;

е) проведение электронной борьбы: БПЛА могут выполнять задачи по проведению электронной борьбы, включая обнаружение и подавление вражеских систем связи, радаров и других электронных устройств, использоваться для нарушения коммуникаций и контроля вражеских сил.

Это лишь некоторые примеры задач и применений БПЛА в военных конфликтах. Их гибкость, маневренность и возможность длительного нахождения в воздухе делают их важным инструментом для различных операций и целей.

Применение беспилотных летательных аппаратов в военных конфликтах требует разработки тактики и стратегии, чтобы эффективно использовать их возможности. Рассмотрим некоторые основные направления тактики и стратегии применения БПЛА.

1. Атаки по наземным целям. БПЛА могут выполнять задачи атаки по наземным целям, нанося удары по вражеской технике, объектам инфраструктуры или другим угрозам. Тактика включает выбор правильного вооружения, точное определение цели и расчет оптимальной траектории полета для достижения максимальной точности.

2. Координация сил. БПЛА могут играть важную роль в координации действий различных военных сил. Они могут предоставлять разведывательные данные и целевую информацию, обеспечивать связь между отдельными единицами и передавать команды и инструкции от командира.

3. Защита сил. БПЛА могут использоваться для обнаружения и нейтрализации угроз для сил своих союзников, а также обеспечивать постоянное наблюдение над территорией, обнаруживать вражеские силы и идентифицировать потенциальные угрозы, такие как минные поля или скрытые позиции.

4. Психологическое давление. БПЛА могут использоваться для создания психологического давления на противника, а также выполнять задачи, связанные с демонстрацией силы, проводить разведку над вражеской территорией или даже осуществлять ограниченные атаки, чтобы поддержать психологическое превосходство над противником.

5. Средства противодействия БПЛА. С развитием БПЛА появляется необходимость в разработке тактики и стратегии по обороне от воздушных угроз. Противник может применять различные средства противовоздушной обороны (ПВО) для обнаружения, перехвата и уничтожения БПЛА, поэтому тактика включает меры защиты, такие как использование электронной системы подавления, маневрирование и уклонение от ракет.

6. Комплексное использование. БПЛА могут применяться в сочетании с другими видами вооружения и силами, чтобы создать комплексное и скоординированное действие. Например, они могут быть использованы в сочетании с боевыми авиационными самолетами, наземными войсками или другими видами вооружения для достижения максимальной эффективности.

7. Адаптация к условиям боевых действий. Тактика применения БПЛА должна быть гибкой и адаптируемой к различным условиям боевых действий. Это включает выбор подходящих типов БПЛА, оптимальных маршрутов и высоты полета, а также предварительную оценку рисков и угроз.

8. Управление сетью БПЛА. В случае использования нескольких БПЛА тактика и стратегия должны учитывать управление сетью БПЛА. Это включает координацию и синхронизацию их действий, распределение задач между БПЛА и обеспечение надежной связи и передачи данных между ними.

Тактика и стратегия применения БПЛА в военных конфликтах продолжают развиваться, и их эффективность зависит от совокупности факторов, таких как технические возможности,

обучение и тренировка, адаптация к условиям и соответствие этическим и правовым нормам.

С учетом изложенного необходимо отметить, что эффективное применение БПЛА в период военных конфликтов требует соблюдения международного гуманитарного права и этических норм. Следует продолжать исследования и взаимодействие, чтобы найти баланс между военной эффективностью, соблюдением прав и защитой жизни гражданского населения. Вопросы международно-правовой ответственности государств за применение БПЛА в вооруженных конфликтах из-за различного толкования и интерпретации таких международно-правовых категорий, как «самооборона», «интервенция», «защита населения от геноцида» и т. д., не имеют однозначной оценки не только в российских, но и в международных правовых доктринах. Необходимо отметить, что решение проблем по использованию беспилотных летательных аппаратов в вооруженных конфликтах напрямую связано с развитием международно-правовой ответственности. Только тогда можно будет достичь безопасного и ответственного использования БПЛА в контексте военных конфликтов.

Заключение

Сама история создания БПЛА началась еще со времен Революции 1848–1849 гг. в Австрийской империи, однако основополагающим в сфере развития и совершенствования беспилотников стал 1933 г. В России создание и развитие БПЛА началось в 1940-х гг. Аппараты использовались для разведки, так как могли летать на большой высоте и снимать фотографии территории противника, которые использовались для создания карт и планирования военных операций. Вместе с тем из-за ограниченной грузоподъемности и малой точности бомбометания, БПЛА не были основным средством бомбардировок. Тактические особенности использования БПЛА для бомбардировок и разведки включали в себя применение специальных камер для съемки и бомбометания, а также разработку специальных тактик, которые позволяли использовать БПЛА наиболее эффективно.

В настоящее время беспилотные летательные аппараты, которые ранее использовались исключительно в военных целях, применяются фактически во всех областях жизнедеятельности общества: в сфере развлечений, в промышленности, сельском хозяйстве, логистике, геодезии, картографии и др. В будущем область их применения будет неуклонно расширяться. Однако угроза безопасности также будет возрастать. Применение БПЛА в гражданской сфере в настоящее время ожидает принятия решений по некоторым техническим организационным проблемам, без чего невозможно их эффективное использование. Такие проблемы возникают при получении разрешений на использование воздушного пространства, выделении частот диапазона для управления беспилотными летательными аппаратами и передаче собранной ими информации и т. д. Вопросы обеспечения безопасности полетов БПЛА выходят на первое место, и особое внимание следует обращать на новые методы контроля и мониторинга земной поверхности.

Эффективное применение БПЛА в период военных конфликтов требует соблюдения международного гуманитарного права и этических норм. Необходимо найти равновесие между

военной эффективностью, соблюдением прав и защитой жизни гражданского населения.

Также необходимо отметить, что беспилотные летательные аппараты, как и любой технический продукт, имеют свои достоинства и недостатки. Сферы их применения очень обширны, и со временем их количество будет только увеличиваться. В скором времени БПЛА станут постоянными помощниками в разных областях нашей жизни, а разработка, совершенствование и внедрение нормативных правовых основ, регламентирующих использование беспилотных летательных аппаратов в Российской Федерации, усилят их эффективность и безопасность. На законодательном уровне в Российской Федерации была принята Стратегия развития беспилотной авиации до 2030 года и на перспективу до 2035 года, целью которой является создание новой отрасли экономики, связанной с использованием гражданских БПЛА.

Рассмотренный опыт правового регулирования создания, применения и развития технологий беспилотных летательных объектов в зарубежных странах показал, что в большинстве из них действуют похожие ограничения по применению БПЛА, это относится к вопросам охраны частной жизни граждан, запретов полетов над определенными зонами, возраста операторов, с которого разрешается эксплуатация беспилотников, а также форм ответственности за нарушение национального законодательства в области безопасного применения БПЛА. Технический прогресс не стоит на месте, а соответственно, и правоотношения, связанные с применением дронов, будут изменяться, что, в свою очередь, повлечет внесение изменений в национальные законодательства. На сегодняшний день правовое регулирование в рассматриваемой сфере находится на пути становления, контуры правовых режимов на стадии определения, а многие проблемы еще требуют своего законодательного разрешения, например связанные с гражданско-правовой ответственностью за причиненный ущерб. Тем не менее ряд рассмотренных авторами положений нормативных правовых актов зарубежных стран может быть и должен быть имплементирован в Российское законодательство с целью разработки оптимальной модели правового регулирования применения беспилотных летательных аппаратов.

Одним из направлений развития БПЛА является увеличение их автономности и функциональности. Например, в будущем БПЛА могут быть оснащены искусственным интеллектом, который позволит им принимать решения и выполнять задачи без участия человека, что особенно актуально в период проведения вооруженных конфликтов. При использовании БПЛА в специальной операции они могут быть необходимыми инструментами для наблюдения и разведки на низких высотах. Задачи перед ними ставятся разные, они могут использоваться для сбора информации о территории, мониторинга движения людей или транспорта, поиска и спасения, а также для обеспечения безопасности и, к сожалению, для уничтожения живой силы. Другими словами, БПЛА представляют собой эффективный инструмент для наблюдения, разведки, мониторинга и других задач, связанных с воздушной деятельностью.

Нельзя не учитывать, что использование БПЛА несет потенциальные риски, связанные с возможностью нарушения конфиденциальности и безопасности граждан. Применение БПЛА должно соответствовать законам и правилам, и не должно нарушать права и свободы граждан, поэтому развитие и использование БПЛА необходимо осуществлять в соответствии с этическими, юридическими и социальными нормами, а также с учетом потребностей и интересов общества.

Литература

1. Перечень поручений по вопросам развития беспилотных авиационных систем, утв. Президентом РФ 30 дек. 2022 г. № Пр-2548. Доступ из справ.-правовой системы «Гарант».

2. Об утверждении Стратегии развития беспилотной авиации Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2035 года и плана мероприятий по ее реализации: распоряжение Правительства РФ от 21 июня 2023 г. № 1630-р. Там же.

3. Воздушный кодекс Российской Федерации от 19 марта 1997 г. № 60-ФЗ // Собр. законодательства РФ. 1997. № 12, ст. 1383.

4. Об утверждении Списка товаров и технологий двойного назначения, которые могут быть использованы при создании вооружений и военной техники и в отношении которых осуществляется экспортный контроль: указ Президента РФ от 17 дек. 2011 г. № 1661. Доступ из справ.-правовой системы «Гарант».

5. Правила государственного учета беспилотных гражданских воздушных судов с максимальной взлетной массой от 0,15 килограмма до 30 килограммов, ввезенных в Российскую Федерацию или произведенных в Российской Федерации: постановление Правительства РФ от 25 мая 2019 г. № 658. Там же.

6. О внесении изменений в постановление Правительства Российской Федерации от 25 мая 2019 г. № 658: постановление Правительства РФ от 12 авг. 2022 г. № 1407. Там же.

7. О внесении изменений в постановление Правительства Российской Федерации от 25 мая 2019 г. № 658: постановление Правительства РФ от 16 авг. 2023 г. № 1339. Там же.

8. Об утверждении Федеральных правил использования воздушного пространства Российской Федерации: постановление Правительства РФ от 11 марта 2010 г. № 138. Там же.

9. Об утверждении Федеральных авиационных правил «Подготовка и выполнение полетов в гражданской авиации Российской Федерации»: приказ Министерства транспорта РФ от 31 июля 2009 г. № 128 // Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти. 2009. 26 окт. № 43.

10. Об утверждении Федеральных авиационных правил «Требования к юридическим лицам, индивидуальным предпринимателям, выполняющим авиационные работы, включенные в перечень авиационных работ, предусматривающих получение документа, подтверждающего соответствие требованиям федеральных авиационных правил юридического лица, индивидуального предпринимателя. Форма и порядок выдачи документа (сертификата эксплуатанта), подтверждающего соответствие юридического лица, индивидуального предпринимателя требованиям федеральных авиационных правил. Порядок приостановления действия, введения ограничений в действие и аннулирования сертификата»: приказ Минтранса РФ от 16 янв. 2012 г. № 6 // Рос. газ. 2012. 4 апр.

11. Об утверждении Инструкции по разработке, установлению, введению и снятию временного и местного режимов, а также кратковременных ограничений: приказ Минтранса РФ от 27 июня 2011 г. № 171 // Рос. газ. 2011. 26 авг.

12. Об утверждении Федеральных авиационных правил «Организация планирования использования воздушного пространства Российской Федерации»: приказ Минтранса РФ от 16 янв. 2012 г. № 6. Доступ из справ.-правовой системы «Гарант».

13. Об утверждении Правил использования вооружений и военной техники в военных конфликтах: постановление Правительства РФ от 15 апр. 2013 г. № 317 // Собр. законодательства РФ. 2014. 5 мая. № 18, ч. 2. Ст. 2163.

15. Об использовании авиамodelей: указ Президента Республики Беларусь от 25 февр. 2016 г. № 81. URL: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=P31600081&p1=1>

16. О некоторых вопросах использования авиамodelей в Республике Беларусь: постановление Совета Министров Республики Беларусь от 16 авг. 2016 г. № 636. URL: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=C21600636&p1=1>

17. Воздушный кодекс Республики Беларусь от 16 мая 2006 г. № 117-З. URL: https://belzakon.net/Кодексы/Воздушный_Кодекс_РБ

18. Об установлении размера базовой величины: постановление Совета Министров Республики Беларусь от 31 дек. 2021 г. № 792. URL: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=C22100792>

19. Кодекс Республики Беларусь об административных правонарушениях от 6 янв. 2021 г. № 91-3. URL: https://kodeksy-bel.com/koap_rb/18.35.htm

20. Воздушный кодекс Республики Таджикистан от 13 нояб. 1998 г. № 720 (с изм. и доп. по сост. на 24 дек. 2022 г.). URL: https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=30486894

21. Правила обращения с беспилотными воздушными судами: постановление Правительства Республики Таджикистан от 29 июля 2016 г. № 338 (в ред. постановления Правительства Республики Таджикистан от 29 февр. 2020 г. № 165). URL: http://portali-huquqi.tj/publicadliya/view_qonunhoview.php?showdetail=&asosi_id=19088

22. Правила простого доступа к системам беспилотных летательных аппаратов. URL: https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.e4f1098d-64b3ba2c-bc89855d-74722d776562/https/www.easa.europa.eu/en/downloads/110913/en

23. Делегированный Регламент Комиссии (ЕС) 2019/945 от 12 марта 2019 г. о беспилотных авиационных системах и об операторах беспилотных авиационных систем третьих стран. URL: https://eur-lex.europa.eu/eli/reg_del/2019/945/oj

24. О внесении изменений в Исполнительный регламент (ЕС) 2019/947 в отношении стандартных сценариев полетов, выполняемых в пределах или за пределами прямой видимости: исполнительный регламент Комиссии (ЕС) 2020/639 от 12 мая 2020 г. URL: <https://www.easa.europa.eu/en/document-library/regulations/commission-implementing-regulation-eu-2020639>

25. Свод федеральных нормативных актов США. Раздел 14. Параграф 107. URL: <https://www.ecfr.gov/current/title-2814/chapter-I/subchapter-F/part-107>

26. Правила гражданской авиации Южной Африки. URL: <https://www.icao.int/search/Pages/results.aspx#k=Правила%20гражданской%20авиации%20ЮАР>

27. Законы о дронах в Иордании. URL: <https://ts2.space/ru/законы-о-дронах-в-иордании>

28. Киселев М.А. Методика и результаты обоснования основных технических параметров маневренного беспилотного летательного аппарата // Научный вестник МГТУ ГА. 2016. № 19(6). С. 156–165.

29. Журавлев В.Н., Журавлев П.В. Применение беспилотных летательных аппаратов в отраслях экономики: состояние и перспективы // Научный вестник МГТУ ГА. 2016. № 226. С. 156–164.

30. Калач А.В., Калач Е.В., Вытовтов А.В. Использование беспилотных воздушных судов для обеспечения пожарной безопасности линейных объектов нефтегазовой отрасли. Пожаровзрывобезопасность / Fire and Explosion Safety. 2018. № 27(12). С. 49–55.

31. Фреze В.Р. Опыт применения комплексов с беспилотными летательными аппаратами в вооруженных конфликтах // Гуманитарные проблемы военного дела. 2018. № 1(14). С. 106–112.

32. Ананьев А.В., Филатов С.В., Рыбалко А.Г. Статистическая оценка ударных возможностей беспилотных летательных аппаратов малой дальности при решении задач пилотируемой виации // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. 2018. Вып. 12. С. 455–460.

33. Артеменко М.Н., Корчагин П.А., Тетерина И.А. Тенденции развития мобильных беспилотных роботизированных комплексов. Опыт отечественных и зарубежных производителей // Научный рецензируемый журнал «Вестник СибАДИ». 2019. № 16(4). С. 416–430.

Оглавление

Введение.....	3
1. Теоретико-правовые основы использования беспилотных летательных аппаратов в особых условиях.....	6
1.1. История создания и развития беспилотных летательных аппаратов.....	6
1.2. Нормативные правовые основы, регламентирующие применение беспилотных летательных аппаратов в Российской Федерации.....	14
1.3. Законодательное регулирование использования многофункциональных беспилотных летательных аппаратов в зарубежных странах.....	24
2. Организационно-практические основы использования беспилотных летательных аппаратов.....	39
2.1. Основные характеристики беспилотных летательных аппаратов.....	39
2.2. Организация и практическое применение беспилотных летательных аппаратов в мирное время.....	65
2.3. Организация и практическое применение беспилотных летательных аппаратов в период военных конфликтов.....	77
Заключение.....	96
Литература.....	99

Учебное издание

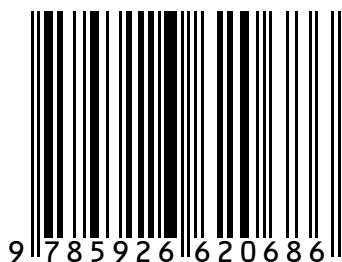
**Вечерникова Дина Васильевна
Лункашу Юрий Виорелович
Марьина Надежда Николаевна и др.**

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ
БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ
В ОСОБЫХ УСЛОВИЯХ**

Учебно-практическое пособие

Редактор *В. С. Ревина*
Компьютерная верстка *Г. А. Артемовой*

ISBN 978-5-9266-2068-6



Подписано в печать 31.10.2024. Формат 60х84 1/16.
Усл. печ. л. 6,0. Тираж 60 экз. Заказ 293.

Краснодарский университет МВД России.
350005, г. Краснодар, ул. Ярославская, 128.