



Работа EGO-Planner в динамической среде
и пример построенной карты местности и облака точек.

Проведены тесты в лабораторных условиях. Система демонстрирует стабильное определение положения, построение карты и успешное избегание препятствий без внешних сенсоров. SLAM и планирование траектории работают в реальном времени на ограниченных ресурсах.

УДК 614.8:629.73

ПОДГОТОВКА ОПЕРАТОРОВ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ НА БАЗЕ ФИЛИАЛА ИППК УГЗ

Д.М. БУЛЫГА, Д.Л. СИМИНСКИЙ

филиал «Института переподготовки и повышения квалификации»
Университета гражданской защиты МЧС Республики Беларусь
д. Светлая Роща, Беларусь

В связи с развитием беспилотной авиации в мире и появления новейшего дорогостоящего оборудования Министерство по чрезвычайным ситуациям республики Беларусь активно развивает материально-техническую базу и подготавливает операторов БЛА, которые должны качественно выполнить поставленные задачи по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

В соответствии со ст. 42-1 [1] оператором беспилотного летательного аппарата может быть лицо, имеющее в предусмотренных законодательством случаях сертификат (свидетельство) на право самостоятельного управления беспилотным летательным аппаратом, в том числе входящим в состав беспилотного авиационного комплекса, определенного типа.

В соответствии с п.10 [2] подготовка операторов гражданских БЛА при выполнении полетов в классах С0–С7 осуществляется в утвержденных учреждениях образования авиационного профиля гражданской авиации.

Для подготовки операторов государственных и гражданских БЛА наш институт сертифицирован Департаментом по авиации Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь и Межгосударственным авиационным комитетом (МАК).

Все учебные программы согласованы с заинтересованными службами, Департаментом по авиации, а также некоторые и с Межгосударственным авиационным комитетом (МАК).

На базе филиала ИППК УГЗ реализуется подготовка операторов государственных беспилотных летательных аппаратов (далее – БЛА) по одной образовательной программе «Оператор БЛА мультироторного типа» (для работников, ответственных за эксплуатацию беспилотных летательных аппаратов (мультикоптеров)), а для операторов гражданских БЛА по 3 образовательным программам в зависимости от класса БЛА: *«Подготовка операторов гражданских беспилотных летательных аппаратов классов С0–С4 для выполнения полетов в подкатегориях А1, А2, А3 в условиях умеренного риска»*, *«Подготовка операторов гражданских беспилотных летательных аппаратов в классах С0–С6 при выполнении полетов в условиях повышенного риска»* и *«Переподготовка (переучивание) операторов гражданских беспилотных летательных аппаратов классов С0–С4 подкатегорий А1, А2, А3, в условиях умеренного риска на беспилотные летательные аппараты классов С0–С6, выполняющих полеты в условиях повышенного риска»*.

Только с начала 2025 года в филиале ИППК УГЗ прошли обучение 240 работников ОПЧС и других силовых структур и 134 гражданских специалиста. Все курсанту УГЗ на 3 курсе проходят подготовку на право управления государственными БЛА (на сегодняшний день прошли обучение более 400 курсантов).

В институте имеются профессиональные преподаватели, которые прошли подготовку на право управления БЛА, некоторые прошли подготовку и за рубежом.

На сегодняшний день для подготовки операторов государственных и гражданских беспилотных летательных аппаратов в филиале ИППК УГЗ имеется современная учебно-материальная база, это:

1. Беспилотные летательные аппараты мультироторного типа DJI MAVIC 3T и DJI MAVIC 2.

2. Персональные компьютеры, на которых установлены симуляторы полетов «DJI Flight Simulator» и «Сризфлай», а также программное

средство «Agisoft Metashape Professional» для создания ортофотопланов (3-d моделей объектов) из цифровых снимков, получаемых с БЛА.

3. FPV Очки COBRA для DJI Mavic 3 T.

Полигон разделен на учебные площадки для практической отработки действий операторов БЛА (это около 20 площадок).

Программа подготовки состоит из 40 учебных часов для операторов государственных БЛА и 56 учебных часов для операторов гражданских БЛА, это 5-6 дней. Для иностранных слушателей сроки обучения могут меняться. При подготовке операторов БЛА рассматриваются и отрабатываются следующие основные вопросы: нормативно-правовое регулирование применения БЛА (мультикоптеров), конструкция и эксплуатация БЛА, порядок подготовки к полетам, особенности полета и управления БЛА в различных режимах в зависимости от метеорологических условий, подготовка ортофотопланов (3-d моделей объектов) для решения задач предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, особенности применения БЛА (мультироторного типа) в различных ЧС (для поиска людей в различных условиях местности, при ликвидации загораний в природных экосистемах, населенных пунктах, при ведении радиационной разведки, при оповещении населения в различных ЧС), противодействие БЛА

При организации образовательного процесса учебные группы формируются по 10-15 человек. При этом вначале изучается теоретическая часть: нормативно-правовое регулирование применения беспилотных летательных аппаратов, устройство БЛА, а потом каждый слушатель работает на симуляторе полетов, и только потом допускается к самостоятельному полету на реальном БЛА, где отрабатывает такие задания, как взлет, посадка, выполнение полета по заданному маршруту и по координатам, в том числе в сложных метеорологических (орнитологических) условиях и темное время суток, облет заданного объекта, оповещение, облет объекта с тепловизором, а также проведение аэрофотосъемки объекта и создание ортофотоплана.

По завершению обучения слушатели сдают теоретический зачет по знаниям законодательства по использованию воздушного пространства и устройства БЛА и практический полет (задание на полет слушатель получает только в день зачета).

После успешной сдачи зачета и практического полета слушатель получает свидетельство установленного образца, а иностранный специалист получает еще и сертификат на английском языке.

Для прохождения медицинского обследования операторов гражданских и государственных БЛА в Республике Беларусь имеются разногласия.

В соответствии с п.17 [3] операторы государственных БЛА должны соответствовать требованиям к состоянию здоровья, изложенным в [4].

Для операторов гражданского БЛА требования к состоянию здоровья не определены.

В связи с вышеизложенным, требования для прохождения медицинского осмотра или ВЛК (ВЛЭК) для операторов гражданских БЛА не определены, что требует доработки.

В институте мы активно взаимодействуем с различными компаниями. Совместно с компанией Коптербай проводим практические семинары по 3д моделированию. Совместно с компанией «ЮВР» на базе филиала ИППК УГЗ успешно были проведены испытания по проведению радиационной разведки местности (аэрогаммасъемки) с помощью беспилотного летательный аппарат вертолетного типа «Электрон-7». Эти данные мы также используем в образовательном процессе при подготовке операторов БЛА и работников службы химической и радиационной защиты.

С 2024 года преподаватели кафедры проводят инициативную работу по созданию электронных оперативных планов и карточек объектов для оперативных действий работников ОПЧС при помощи 3D моделей и ортофотопланов. Это позволяет, не выезжая на объект изучать его оперативно-тактическую характеристику, расположение на местности, расположение пожарных гидрантов (водоемов), подъездные путей, основных и эвакуационных выходов, места установки пожарных автоцистерн и АЛ, а также планировать боевые действия подразделений МЧС. Т.е. начальник дежурной смены, двигаясь на пожар, открывает на планшете данный объект и уже в машине может принимать решение на расстановку сил и средств. А при создании ортофотопланов производить мониторинг и прогнозирование развития пожара в экосистеме, определять границы и площади пожара, возможные пути распространения огня, опасность населенным пунктам, а также определять количество, места расстановки сил и средств ОПЧС, а также планировать работу в зоне разрушения и многое другое.

При подготовке операторов БЛА особое значение выделяется данному вопросу, и мы продолжаем работать в этом направлении. Преподаватели разработали пособие «Памятка оператору БЛА» и мобильное приложение, которые также используется слушателя на занятиях и в их служебной деятельности.

Работники кафедры постоянно совершенствуют свои знания и умения, внедряя их в образовательный процесс, на благо безопасности Республики Беларусь.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кодекс Республики Беларусь от 16.05.2006 № 117-З (ред. от 05.01.2024) «Воздушный кодекс Республики Беларусь».

2. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 28.12.2023 № 972 (ред. от 23.07.2025) «О вопросах государственного учета и эксплуатации гражданских беспилотных летательных аппаратов» (вместе с «Положением о государственном учете и эксплуатации гражданских беспилотных летательных аппаратов», «Положением о порядке подготовки операторов гражданских беспилотных летательных аппаратов»).

3. Постановления Министерства обороны Республики Беларусь от 01.08.2022 № 41 (ред. от 30.09.2024) «Об утверждении Авиационных правил организации и выполнения полетов государственных беспилотных летательных аппаратов Республики Беларусь».

4. Постановление Министерства обороны Республики Беларусь от 07.12.2021 № 28 «Об утверждении Авиационных правил медицинского обеспечения полетов государственных воздушных судов».