

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ПОЛЕТЫ БЛА В ОБЩЕМ ВОЗДУШНОМ ПРОСТРАНСТВЕ

Эдуард Фальков, ФГУП «ГосНИИАС»
Владимир Воронов, ФНПЦ «НефтеГазАэроКосмос»

Мировые эксперты прогнозируют взрывной рост рынка беспилотной авиационной техники и связанных с ней услуг для гражданских пользователей при преодолении в обозримом времени ряда технических и административных барьеров, ограничивающих использование БЛА в национальном воздушном пространстве заинтересованных стран.

Отмечается, что использование комплексов с БЛА в гражданской области повсеместно существенно отстает от применений в военной сфере и практически ограничивается частными случаями решения текущих производственных или хозяйственных задач воздушного мониторинга, преимущественно в экспериментальном порядке. Одним из ключевых условий возможности применения БЛА в интересах гражданских пользователей является обеспечение совместного использования воздушного пространства (ВП) беспилотными и пилотируемыми воздушными судами (ВС). Как российские, так и международные органы регулирования воздушного движения интенсивно изучают технические и организационные подходы для решения указанной проблемы.

Принятые в 2010 году в новой редакции Федеральные правила использования воздушного пространства (Постановление Правительства РФ № 138 от 11 марта 2010 г.), впервые дают определение беспилотным летательным аппаратам и устанавливают порядок использования воздушного пространства. В частности, в документе говорится, что "беспилотным летательным аппаратом" является летательный аппарат, выполняющий полет без пилота (экипажа) на борту и управляемый в полете автоматически, оператором с пункта управления или сочетанием указанных способов.

В отношении же использования воздушного пространства беспилотными летательными аппаратами устанавливается следующее:

52. Использование воздушного пространства беспилотным летательным аппаратом в воздушном пространстве ... осуществляется на основании плана полета воздушного судна и разрешения на использование воздушного пространства.

Использование воздушного пространства беспилотным летательным аппаратом осуществляется посредством установления временного и местного режимов, а также кратковременных ограничений в интересах пользователей воздушного пространства, организующих полеты беспилотным летательным аппаратом.

Таким образом, с одной стороны, новые Федеральные правила использования ВП легализуют применение БЛА и впервые устанавливают правила такого применения, но с другой стороны, в целях обеспечения безопасности выполнения полётов (прежде всего пилотируемых воздушных судов) вводятся ограничения, которые существенно сужают возможности использования беспилотных летательных аппаратов в гражданской сфере для целого ряда задач. Так, требование установления временного и местного режимов на практике означает сегрегирование (разделение) воздушного пространства и невозможность совместного использования ВП пилотируемыми и беспилотными ВС. Например, при выполнении экстренных работ для поддержки поисково-спасательных

операций фактор времени играет решающее значение для успешного выполнения задачи. Однако получение разрешения на полёт и установление соответствующего режима занимает столько времени, что применение БЛА с выполнением всех предписываемых согласовательно-разрешительных процедур в экстренных ситуациях может стать мало актуальным.

Международная организация гражданской авиации (ИКАО) установила ряд базовых принципов применения БЛА в общем ВП. Эти принципы изложены в Циркуляре ИКАО №328 «Беспилотные Авиационные Системы» от 2011 года:

- должна обеспечиваться безопасность полетов пользователей общего воздушного пространства и безопасность населения на уровне, отвечающем требованиям безопасности полетов ВС;
- не должны предъявляться требования о дооборудовании ВС дополнительными системами в целях совместимости с БЛА;
- БЛА должны иметь систему, позволяющую надежно отслеживать и избегать потенциально конфликтных ситуаций с ВС;
- производство полетов БЛА следует осуществлять по тем же правилам, что и для ВС.

Таким образом, отмечается в документах ИКАО, «ключевой фактор безопасной интеграции БАС в несегрегированное воздушное пространство будет заключаться в их способности вести себя и реагировать так же, как воздушные суда с пилотом на борту. Многие составляющие этой способности будут определяться техническими решениями». Необходимы способность БВС исполнять управляющие команды внешнего пилота, своевременное реагирование внешнего пилота и БВС на указания органа управления воздушным движением (УВД). До настоящего времени ни в одной стране мира совместные полеты пилотируемых и беспилотных воздушных судов не выполняются. Какие же технические решения имеются уже сейчас?

Что такое АЗН?

Ключевым техническим решением, позволяющим безопасно использовать ВП одновременно беспилотными и пилотируемыми ВС, является система автоматического зависимого наблюдения вещательного типа (АЗН-В), представляющая собой самоорганизующуюся сеть обмена аэронавигационной информацией между всеми участниками воздушного движения и наземными диспетчерскими пунктами в определенной зоне. Аппаратура АЗН обеспечивает обмен по УКВ – радиоканалу информацией о местоположении ЛА по принципу «каждый с каждым» («борт-борт», «борт-земля», «земля-борт»). Навигационные данные формируются по сигналам спутниковых навигационных систем ГЛОНАСС и GPS.

Система позволяет:

- диспетчеру УВД/ведомственной системы управления полётами иметь полную и точную информацию о положении, скорости и намерениях всех ЛА в зоне видимости радиоканала, а также передавать на ЛА дополнительную информацию;
- пилотам ЛА иметь полную картину обстановки в воздушном пространстве.

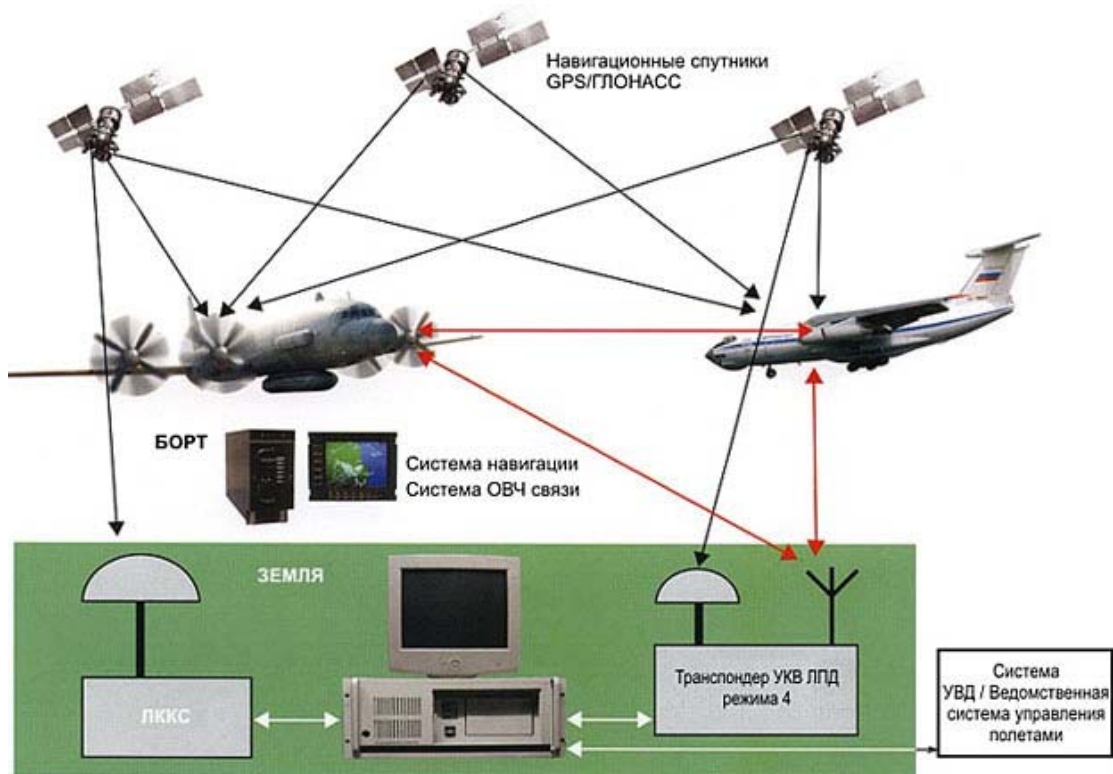


Рисунок 1. Функционирование системы АЗН

Следует подчеркнуть, что система АЗН не создавалась специально и исключительно для беспилотников. Развитие навигационных, телекоммуникационных и компьютерных технологий на современном этапе позволило создать АЗН не только как средство УВД, альтернативное затратной и громоздкой радиолокации, но и как систему, критически повышающую ситуационную осведомленность пилота ВС об оперативной аэронавигационной информации, положении ВС по отношению к другим ВС, о погодных условиях, о местности и препятствиях.

Для нашей страны с её огромными малоосвоенными просторами внедрение системы АЗН-В позволит реализовать воздушное сообщение и выполнение других авиационных работ в районах самых удалённых от аэротранспортных узлов, включая Арктику и Дальний Восток. В частности, высокую заинтересованность в скорейшем развёртывании системы АЗН в районах газо- и нефтедобычи на арктическом шельфе РФ проявляют предприятия ОАО «Газпром». Полноценное функционирование АЗН вещательного типа с радиолиниями режима «4» обеспечит выполнение авиационных работ при освоении ресурсов Северных морей.

В Российской Федерации головным предприятием по разработке и внедрению вещательной системы автоматического зависящего наблюдения (АЗН-В) является ФГУП «ГосНИИАС». На протяжении нескольких лет предприятием разрабатывались концепция и принципы применения БЛА в общем воздушном пространстве под контролем АЗН-В, проводились работы с разработчиками оборудования по созданию аппаратно-программных средств в соответствии с утвержденными нормативными документами ICAO, EUROCAE, ETSI и интеграции бортовых и наземных технических комплексов при использовании АЗН-В.

Эксперимент

В подтверждение достижений российских ученых и производителей, в мае 2011 года в Санкт-Петербурге состоялось заседание рабочей группы ИКАО по изучению проблем беспилотных авиационных систем (UASSG). В течение нескольких дней в Петербурге (на предприятии ЗАО «Транзас») прошли семинары по ряду направлений, связанных с применением БЛА в общем воздушном пространстве. Частью мероприятия стала натурная демонстрация возможностей АЗН-В по наблюдению за участком воздушного пространства, совместно используемого пилотируемыми и беспилотными летательными аппаратами, проведенная на одном из аэродромов в Ленинградской области и в примыкающем воздушном пространстве 23-25 мая 2011 года. Более пятидесяти экспертов из зарубежных стран, специалистов промышленности и представителей государственных организаций наблюдали за первыми в мире полетами беспилотных и пилотируемых ВС в общем воздушном пространстве.

Эксперимент организован ФГУП «Государственный НИИ авиационных систем» (ГосНИИАС) при участии ЗАО «Транзас» (Санкт-Петербург) и российской фирмы «НИТА», специализирующейся на разработке и производстве авиационного оборудования, включая наземные станции АЗН и бортовые приёмо-передатчики.

В целях обеспечения безопасности полётов, по согласованию с зональным центром УВД, был установлен временный режим использования ВП в зоне проведения эксперимента.

В эксперименте участвовали:

Пилотируемые ВС:

- вертолёт МИ-171 авиации ФСБ РФ;
- вертолёт Ми-8, бортовой номер RF 28520;
- мотопланер ГосНИИАС, бортовой номер RA 0441G.

Беспилотные ВС:

- комплекс с БЛА «Дозор-100» (ЗАО «Транзас», г. Санкт-Петербург);
- комплекс с БЛА ZALA 421-04М (ООО «Беспилотные системы», г. Ижевск).

Наземные средства:

- наземная станция АЗН фирма «НИТА», Санкт-Петербург;
- наземное транспортное (автомобиль), оснащённый ответчиком АЗН.

Бортовая аппаратура АЗН с линией передачи данных режима-4 – радиостанция «Пульсар-М» была предоставлена фирмой «НИТА».



Бортовая авиационная радиостанция ОВЧ - диапазона цифровой линии передачи данных режима 4 «Пульсар-М»



Передвижной диспетчерский пункт



БЛА «Дозор-100» совершает посадку

Базовые принципы организации полетов 23-25 мая 2011 г:

- Использование технических средств, выполненных в полном соответствии с действующими нормативными документами ICAO, EUROCAE, ETSI.
- Организация полетов производилась с использованием Автоматического Зависимого Наблюдения радиовещательного типа (АЗН-В) и примыкающих применений (TIS-B, FIS-B и др.) на базе УКВ линии передачи данных режима 4 (VDL-4).

В ходе подготовки к лётному эксперименту проведены установка бортовой аппаратуры АЗН на борт БЛА двух типов. Проверены возможности подключения АЗН к бортовым системам БЛА, исследованы вопросы электромагнитной совместимости (ЭМС). Выработаны меры по обеспечению ЭМС.

Обеспечено непрерывное наблюдение за ВП в пределах обозначенной зоны эксперимента. Все ВС-участники эксперимента наблюдались на диспетчерском пульте постоянно и устойчиво на всём диапазоне высот в течение всего времени полёта каждого ВС.



Дисплей АЗН с отметками положения ВС

Эксперимент, проведённый ФГУП «ГосНИИАС», показал, что система Автоматического зависящего наблюдения вещательного типа с линиями передачи данных режима 4 способна эффективно решать вопросы управления воздушным движением пилотируемых и беспилотных ВС в общем воздушном пространстве. По завершении полётов, диспетчер УВД, принимавший участие в эксперименте, особо отметил, что не ощущал различий в управлении движением пилотируемых и беспилотных ВС, что соответствует базовым принципам ИКАО, изложенным выше.



Запланированный конфликт: Расхождение БВС ZALA с БВС «Дозор»

По сценарию эксперимента, в ходе выполнения полётов имитировались предпосылки к возникновению конфликтной ситуации в виде потенциально опасного

сближения двух БЛА. Ситуация своевременно обнаружена диспетчером УВД и приняты меры по устранению предпосылок: одному из БЛА предписано изменить высоту полёта, что было выполнено по команде с наземного пункта управления БЛА. Диспетчер проинформирован о выполнении предписания. Вторая конфликтная ситуация смоделирована при заходе на посадку БЛА «Дозор-100». Автомобиль, оборудованный передатчиком АЗН, выехал на ВПП аэродрома, создав, таким образом, помеху для совершения посадки БЛА. Оператор БЛА обнаружил эту ситуацию на экране своего пульта АЗН и запросил руководителя полётов о повторном заходе на посадку. Манёвр был разрешён, и после устранения препятствия БЛА произвёл посадку в штатном режиме.

Помимо этого, в ходе экспериментов возникли другие нештатные ситуации (как по техническим, так и организационным причинам), потенциально создающие предпосылки к происшествиям. Все такие ситуации были своевременно идентифицированы и эффективно урегулированы посредством аппаратуры АЗН.

Главным результатом эксперимента стала практическая реализация возможности наблюдения и управления воздушным движением с применением АЗН-В совместно пилотируемых и беспилотных воздушных судов. Все пилотируемые и беспилотные ВС маневрировали, выполняя команды диспетчера, подаваемые через голосовую радиосвязь. Все экипажи ВС, участвующие в полётах и внешние пилоты-операторы БЛА наблюдали друг друга на ситуационных дисплеях АЗН. Разрешение конфликтных ситуаций осуществлялось заблаговременно как диспетчером, так и экипажами ВС и внешними пилотами БЛА. Таким образом, было продемонстрировано, что использование принятых ИКАО методов и средств технически позволяет уже сейчас осуществлять полеты БЛА в общем воздушном пространстве классов «А» и «С», а при определенных условиях и в классе «G».

Результаты полётов обсуждались в ходе заседания научно-технического совета Министерства транспорта РФ по вопросам организации полетов беспилотных авиационных систем в воздушном пространстве Российской Федерации и направлениям совершенствования организации использования воздушного пространства беспилотными авиационными системами. Ведущий совещание заместитель министра транспорта В.М.Окулов отметил, что установленный в настоящее время разрешительный порядок выполнения полётов БЛА и требования введения особого режима в воздушном пространстве накладывают ограничения на широкое применение БЛА для выполнения коммерческих воздушных работ, а также для экстренных вылетов. Поэтому, осознавая экономические и технические преимущества беспилотных систем, руководство отрасли особо уделяет внимание вопросам организации воздушного движения в целях интеграции БЛА в общее воздушное пространство. Отмечается, что по результатам эксперимента можно сделать вывод о том, что научно-техническая часть работ выполнена, и можно переходить к практической реализации. Внедрение системы автоматического зависимого наблюдения с линией передачи данных режима 4 дает нашей стране реальную возможность создать конкурентоспособный мировой продукт в виде технологии коммерческого применения БЛА и получить мировой приоритет в одной из наиболее перспективных областей развития авиации.

По результатам совещания принято решение разработать проект Плана мероприятий по организации полетов беспилотных ВС в общем ВП с использованием автоматического зависимого наблюдения, предусмотрев в нем участие заинтересованных федеральных органов исполнительной власти, а также подготовить предложения по внесению соответствующих изменений в воздушное законодательство РФ в части организации использования ВП беспилотными ЛА.