



**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНТРАНС РОССИИ)**

Рождественка ул., д.1, стр.1, Москва, 109012
Тел.: (499) 495-00-01, факс: (499) 495-00-10
E-mail: info@mintrans.ru, http://www.mintrans.ru

26.08.2020 № Д1/20631-ИС

На № _____ от _____

Руководителю
АНО «Аналитический центр
«АЭРОНЕТ»

С.А. Жукову

123242, Россия, г. Москва, Малый
Конюшковский переулок, д. 2
nti-aeronet@mail.ru

Уважаемый Сергей Александрович!

Направляем для использования в работе проект концепции интеграции беспилотных воздушных судов в единое воздушное пространство Российской Федерации.

Приложение: на 117 л. в 1 экз.

Директор Департамента
государственной политики
в области гражданской авиации



С.А. Петрова

Потемкин Андрей Александрович
(499) 495 07 20

**Концепция интеграции беспилотных воздушных судов в единое
воздушное пространство Российской Федерации**

ОГЛАВЛЕНИЕ

Разработчик.....	5
Сокращения, акронимы и определения.....	5
Предисловие.....	19
Введение	20
1. Участники процесса интеграции	23
1.1 Внешние пилоты дистанционно пилотируемых воздушных судов.....	23
1.2 Поставщик (провайдер) аэронавигационных услуг.....	24
1.3 Органы надзора и контроля за использованием воздушного пространства, органы расследования авиационных происшествий и инцидентов.	25
1.4 Экстренные оперативные службы.....	25
1.5 Аэропортовые службы	26
1.6 Целевой бизнес	26
1.7 Поставщики (провайдеры) информационных услуг и операторы наземной инфраструктуры.....	28
1.8 Операторы и поставщики оборудования	29
1.9 Органы обеспечения государственной безопасности	29
2. Базовые принципы интеграции	31
Базовые принципы интеграции БАС в единое ВП Российской Федерации.	35
3. Оценка и прогнозирование рисков эксплуатации беспилотных авиационных систем	39
4. Эксплуатационное категорирование беспилотных авиационных систем	48
5. Классификация воздушного пространства и правила полетов	53
Этап 1. Выделение части ВП и использование его только БВС (зоны EDZ)	57
Этап 2. Допуск ПВС в выделенное для БВС ВП	57
6. Классификация воздушного движения беспилотных воздушных судов.....	60
7. Подготовка и квалификация авиационного персонала при эксплуатации беспилотных авиационных систем	68
8. Технологии, необходимые для интеграции БАС в воздушное пространство Российской Федерации.....	72
8.1 Обнаружение и предупреждение столкновений в воздухе.....	73
8.2 Линии связи, контроля и управления.....	74

8.3 Наблюдение.....	76
8.4 Связь с органами обслуживания воздушного движения (управления полетами) и другими воздушными судами	76
8.5 Навигация.....	78
8.6 Метеорологическое обеспечение полетов	79
8.7 Спектр.....	79
8.8 Информационная безопасность	81
8.9 Общественная безопасность и противодействие беспилотным авиационным системам (технологии типа «Антидрон»).....	82
8.10 Геозонирование воздушного пространства	84
8.11 Беспроводная широкополосная сеть передачи данных полезной нагрузки беспилотных воздушных	85
8.12 Зоны интеграционного тестирования, верификации и валидации аэронавигационных технологий (пилотные зоны)	86
8.13 Цифровой двойник пилотной зоны	87
9. Сервисное обеспечение полетов беспилотных воздушных судов	88
9.1 Фундаментальные сервисы	89
9.1.1 Электронная регистрация и учет беспилотных авиационных систем.....	90
9.1.2 Электронная идентификация	90
9.1.3 Стратегическое гео зонирование воздушного пространства.....	91
9.2 Начальные сервисы	91
9.2.1 Тактическое гео зонирование воздушного пространства	91
9.2.1 Наблюдение.....	92
9.2.3 Планирование полета.....	92
9.2.4 Информация о погоде	92
9.2.5 Аэронавигационная информация	93
9.2.6 Процедурный интерфейс взаимодействия с органами обслуживания воздушного движения (управления полетами)	93
9.2.7 Обслуживание исключительных ситуаций	93
9.2.8 Разрешение конфликтов на стратегическом уровне.....	93
9.2.9 Информация о воздушном движении	94
9.2.10 Мониторинг.....	94

9.3 Продвинутые сервисы.....	94
9.3.1 Динамическое геозонирование воздушного пространства.....	95
9.3.2 Интерфейс координации с органами обслуживания воздушного движения (управления полетами)	95
9.3.3 Разрешение конфликтов на тактическом уровне	95
9.3.4 Управление плотностью воздушного движения.....	95
9.4 Сервисы полной автоматизации	96
10. Организационная структура по реализации концепции	97
10.1 Назначение	97
10.2 Проектный офис	97
10.3 Центр системного инжиниринга.....	98
10.4 Центр подготовки аэронавигационных стандартов.....	99
10.5 Центры компетенций	99
10.6 Центр анализа данных	99
11. Система организации и обеспечения деятельности беспилотных авиационных систем.....	99
12. Процесс разработки аэронавигационных технологий	103
12.1 Верификация и валидация	103
12.2 Стандартизация.....	103
12.3 Сертификация	104
Заключение	105
Список использованных источников.....	107
Приложение А. План технологических мероприятий («Дорожная карта» технологий).....	110
Приложение Б. План нормативно-правовых мероприятий («Дорожная карта» Законодательства).....	114

Разработчик

Концепция разработана Министерством транспорта Российской Федерации на основе предложений ФГУП «Госкорпорация по ОрВД», ФГУП ГосНИИ ГА, ФГУП «ЗащитаИнфоТранс», ФГУП «ЦАГИ», Рабочей группы АэроНет НТИ, Межрегиональной общественной организации «Академия наук авиации и воздухоплавания» и ООО «Космотехтранс».

Сокращения, акронимы и определения

SBAS – спутниковая система функционального дополнения

АЗН-В – наземная станция радиовещательного автоматического зависимого наблюдения

АЗС – автомобильная заправочная станция

АИС – см. AIS

АНО – аэронавигационное обслуживание

АОН – авиация общего назначения

АУЦ – авиационный учебный центр

БД – база данных

БСПС – бортовая система предупреждения столкновений

ВД – воздушное движение

ВП – воздушное пространство

ВПП – взлетно-посадочная полоса

ВОРЛ – вторичный обзорный радиолокатор

ГА – гражданская авиация

ГЛОНАСС – ГНСС, созданная и развиваемая Российской Федерацией

ГНСС – глобальная навигационная спутниковая система

ГЧП – государственно-частное партнерство

ИВП – использование воздушного пространства

ИКАО – международная организация гражданской авиации (также см. ICAO)

ЛГ – летная годность

ЛККС – локальная контрольно-корректирующая станция

ЛПД – линия передачи данных

МВМ – максимальная взлетная масса

МОПЭР – методология оценки и прогнозирования эксплуатационных рисков

МЧС – Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий

НИОКР – научно-исследовательская и опытно-конструкторская работа

ОВД – обслуживание ВД

ОВЧ – очень высокие частоты

ОЛВМ – общий логико-вероятностный метод

ОрВД – организация воздушного движения

ПВО – противовоздушная оборона

ПВП – правила визуальных полетов

ППП – правила полетов по приборам

РТОП – радиотехническое обеспечение полетов

СДКМ – система дифференциальной коррекции и мониторинга

СИОБНТ – система информационного обеспечения безопасности населения на транспорте

УВД – управление воздушным движением

ФАП – Федеральные авиационные правила

ФП ИВП – Федеральные правила использования воздушного пространства

Безопасность полетов – состояние авиационной транспортной системы, при котором эксплуатационные риски для/в сфере безопасности полетов снижены до приемлемого уровня и контролируются

Беспилотная авиационная система (БАС) – комплекс взаимосвязанных элементов, включающий в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов, средства обеспечения взлета и посадки, средства управления полетом одного или нескольких беспилотных воздушных судов и контроля за полетом одного или нескольких беспилотных воздушных судов

Беспилотное воздушное судно (БВС) – воздушное судно, управляемое, контролируемое в полете пилотом, находящимся вне борта такого воздушного судна

Воздушное судно (ВС) – летательный аппарат, поддерживаемый в атмосфере за счет взаимодействия с воздухом, отличного от взаимодействия с воздухом, отраженным от поверхности земли или воды

Визуальный полет беспилотного воздушного судна (VLOS) – полет беспилотного воздушного судна, в ходе которого его внешний пилот поддерживает непосредственный бесприборный визуальный контакт с этим воздушным судном

Извещение NOTAM – извещение, передаваемое по каналам связи и содержащее информацию о состоянии аэронавигационного оборудования, элементов структуры воздушного пространства, своевременное предупреждение о

котором имеет важное значение для персонала, связанного с выполнением полетов воздушных судов, а также иную аэронавигационную информацию

Концепция интеграции – Концепция интеграции беспилотных воздушных судов в единое воздушное пространство Российской Федерации

Пилотируемое воздушное судно (ПВС) – воздушное судно, управляемое в полете пилотом, находящимся на его борту

Связь «диспетчер – пилот» по линии передачи данных (CPDLC) – средство связи между диспетчером и пилотом в целях управления воздушным движением с использованием линии передачи данных

Требуемые навигационные характеристики (RNP) – перечень навигационных характеристик, необходимых для выполнения полетов в пределах специально установленной части воздушного пространства

Эксплуатант – гражданин или юридическое лицо, имеющие воздушное судно на праве собственности, на условиях аренды или на ином законном основании, использующие указанное воздушное судно для полетов и имеющие сертификат (свидетельство) эксплуатанта

Экстренные оперативные службы – служба пожарной охраны, служба реагирования в чрезвычайных ситуациях, полиция, служба скорой медицинской помощи, аварийная служба газовой сети, служба «Антитеррор»

Приведенные ниже определения и термины отсутствуют в законодательстве Российской Федерации и даны в том виде, как они понимаются в рамках Концепции интеграции с учетом международно принятых стандартов и рекомендуемых практик.

ДПАС – дистанционно пилотируемая авиационная система взаимосвязанных элементов, включающая в себя ДПВС, связанный(-ые) с ним посредством радиолинии С2 один или несколько ПДП, средства обеспечения взлета и посадки, а также любые другие элементы, указанные в утвержденном проекте типа

ДПВС – дистанционно пилотируемое воздушное судно, контролируемое и управляемое внешним пилотом

ПДП – пункт дистанционного пилотирования, входящий в состав ДПАС, с которого внешний пилот управляет полетом и функциональными системами ДПВС. Наряду с термином «ПДП» могут использоваться термины «наземная станция управления» и «станция внешнего пилота»

ПМП – правила маловысотных полетов (полетов на очень малых высотах) в ВП VLL

ПСП – правила стратосферных полетов на очень больших высотах (выше эшелона 600) в ВП VHL

AB DAA (Air-based DAA) – система DAA воздушного базирования

ACAS (Airborne Collision Avoidance System) – БСПС

ACAS-X – БСПС следующего поколения, включающая ACAS-Xa/o в качестве замены TCAS II для ПВС/ДПВС, специальные версии ACAS-Xp для ВС АОН и ACAS-Xu для БВС

AIS (Aeronautical Information Service) – служба аэронавигационной информации

AGL (Above Ground Level) – над уровнем земли

APNT (Alternative Positioning, Navigation and Timing) – альтернативная система навигации, позиционирования и времени

A-SMGCS (Advanced Surface Movement Guidance and Control System) – усовершенствованная система управления наземным движением и контроля за ним

ATM (Air Traffic Management) – см. ОпВД

BeiDou – ГНСС, созданная и развиваемая Китайской Народной Республикой

BVLOS (Beyond Visual Line of Sight) – за пределами дальности прямой видимости

CA (Collision Avoidance) – уклонение от столкновений с другими ВС

CARS (Common Altitude Reference System) – общая система измерения (отсчета) высот, единая для БВС и ПВС

CNS (Communication, Navigation, Surveillance) – связь, навигация, наблюдение

C2 (Command and Control) – радиолиния контроля и управления БВС, связывающая БВС/ДПВС с ПДП (внешним пилотом)

C3 (Communication, Command and Control) – радиолиния связи, контроля и управления, связывающая БВС/ДПВС с ПДП/внешним пилотом/эксплуатантом и органами ОВД (управления полетами)

DAA (Detect and Avoid) – система обнаружения и предупреждения (предотвращения) столкновений БВС с воздушными, наземными препятствиями и опасными метеоявлениями, заменяющая внешнему пилоту обзор с борта БВС за счет технических средств (кооперативного, некооперативного) наблюдения

DAL (Design Assurance Level) – уровень гарантии качества разработки

EASA (European Union Aviation Safety Agency) – Европейское агентство по безопасности полетов

EDZ (Exclusive Drone Zone) – зона ВП, выделенная (сегрегированная) для полетов БВС

EUROCAE (European Organisation for Civil Aviation Equipment) – Европейская организация по оборудованию для ГА

EUROCONTROL (European Organisation for the Safety of Air Navigation) – Европейская организация по безопасности аэронавигации

EVLOS (Extended Visual Line of Sight) – в пределах расширенной дальности прямой видимости за счет нескольких внешних пилотов и/или станций внешних пилотов и/или сторонних наблюдателей, связанных с внешним пилотом радиолинией (например, голосовой)

FAA (Federal Aviation Administration) – Федеральное управление ГА Соединенных Штатов Америки

FIMS (Flight Information Management System) – орган FAA, отвечающий за коммуникации с поставщиками (провайдерами) АНО для БАС

Galileo – ГНСС, созданная и развиваемая странами Европейского союза

GB DAA (Ground-based DAA) – система DAA наземного базирования

GPS (Global Positioning System) – ГНСС, созданная и развиваемая Соединенными Штатами Америки

HFR (High-level Flight Rules) – см. ПСП

ICAO (International Civil Aviation Organisation) – Международная организация ГА

IFR (Instrument Flight Rules) – см. ППП

IP (Internet Protocol) – маршрутизируемый протокол сетевого уровня стека TCP/IP, также известный как интернет-протокол

JARUS (Joint Authorities for Rulemaking on Unmanned Systems) – объединенный комитет авиационных властей стран Европы, Азии, Америки и Африки по разработке единых нормативных документов для БАС

LFR (Low-level Flight Rules) – см. ПМП

MASPS (Minimum Aviation System Performance Standard/Specification) – стандарт/спецификация на минимальные характеристики авиационной системы

MEDUSA (Methodology for the U-Space Safety Assessment) – методология оценки безопасности U-Space

MOPS (Minimum Operational Performance Standard/Specification) – стандарт/спецификация на минимальные эксплуатационные характеристики

MSPSR (Multistatic Primary Surveillance Radar) – муьлтистатический первичный радиолокатор

NASA (National Aeronautics and Space Administration) – Национальное управление по аэронавтике и исследованию космического пространства Соединенных Штатов Америки

PANS (Procedures for Air Navigation Services) – правила аэронавигационного обслуживания, разрабатываемые ИКАО

PBA (Performance-based Approach) – подход, основанный на характеристиках

PCL (Passive Coherent Locator) – пассивный когерентный локатор

RCP (Required Communication Performance) – требуемые характеристики связи

RPIC (Remote Pilot in Command) – внешний пилот-командир ДПВС

RSP (Required Surveillance Performance) – требуемые характеристики наблюдения

RTCA (Radio Technical Commission for Aeronautics) – Комиссия по авиационным радиотехническим средствам, расположенная в Соединенных Штатах Америки

RWC (Remain Well Clear) – соблюдение безопасных интервалов

SAA (Sense and Avoid) – функция системы DAA для обнаружения и предотвращения столкновений с препятствиями за счет технических средств некооперативного наблюдения

SAIL (Specific Assurance and Integrity Levels) – специфические уровни целостности и доверия (в рамках SORA)

SARPS (Standards and Recommended Practices) – стандарты и рекомендуемая практика, разрабатываемые ИКАО

SESAR (Single European Sky ATM Research) – научно-исследовательская программа обеспечения ОрВД в условиях единого европейского неба

SID (Standard Instrument Departure) – стандартный маршрут вылета ВС по ППП

SORA (Specific Operations Risk Assessment) – руководство JARUS по оценке рисков специальной эксплуатационной категории БАС

STAR (Standard Instrument Arrival) – стандартный маршрут прибытия ВС по ППП

SWIM (System Wide Information Management) – общесистемное управление информацией

TCAS II (Traffic (Alert and) Collision Avoidance System) – БСПС II поколения, состоящая из бортового БОРЛ, системы выдачи предупреждений и рекомендаций пилоту, средств индикации

TCL (Technology Capability Level) – уровень технологической зрелости / развития

TIS-B (Traffic Information Service – Broadcast) – сервис широковещательной передачи информации об окружающем ВД

UAM (Urban Air Mobility) – городская аэромобильность

UAS (Unmanned Aircraft System) – см. БАС

UASSG – исследовательская группа ИКАО по БАС

UID (Unique Identifier) – уникальный идентификатор

USS (UAS Service Supplier) – поставщик (провайдер) аэронавигационных услуг для БАС

U-Space – набор взаимоувязанных нормативных и технологических механизмов, процедур и услуг, основанных на высоком уровне автоматизации, обеспечивающих безопасный и гибкий доступ беспилотной авиации в единое ВП

UPP (UTM Pilot Program) – пилотная программа UTM

UTM (UAS Traffic Management) – система ОпВД БАС, система организации беспилотного ВД

VFR (Visual Flight Rules) – см. ПВП

VHL (Very High Level) – ВП выше условной верхней границы, установленной ППП пилотируемой авиации и расположенной, как правило, на барометрической высоте 20 000 м (эшелон 600)

VLL (Very Low Level) – ВП ниже нижней границы, установленной ПВП пилотируемой авиации и расположенной, как правило, на высоте: а) 300 м над самым высоким препятствием в пределах горизонтального радиуса 500-600 м вокруг ПВС над территориями населенных пунктов и местами скопления людей при проведении массовых мероприятий; б) 100-150 м над земной или водной поверхностью в местах, не указанных в п. «а».

WP (Working Paper) – рабочий документ

Внешний пилот – находящийся вне борта беспилотного воздушного судна гражданин, который, являясь эксплуатантом или по поручению эксплуатанта указанного беспилотного воздушного судна, исполняет необходимые функции или обязанности по выполнению полета указанного беспилотного воздушного судна за счет манипуляции соответствующими органами управления полетом указанного беспилотного воздушного судна в течение времени полета. Наряду с термином «внешний пилот» могут использоваться термины «дистанционный пилот», «оператор» или их комбинация

Дрон – беспилотное воздушное судно с максимальной взлетной массой не более 30 кг

Геозонирование воздушного пространства – структурирование воздушного пространства в целях регулирования доступа беспилотных воздушных судов в элементы структуры воздушного пространства (зоны, районы, маршруты). В зависимости от оперативности доведения информации о геозонах до пользователей воздушного пространства различают стратегическое, тактическое и динамическое геозонирование

Геоосведомленность беспилотного воздушного судна / беспилотной авиационной системы – способность беспилотного воздушного судна и/или беспилотной авиационной системы, в состав которого входит указанное беспилотное воздушное судно, принимать информацию об установленных геозонах воздушного пространства в целях регулирования доступа указанного беспилотного воздушного судна в элементы структуры воздушного пространства

Динамическое геозонирование воздушного пространства – геозонирование воздушного пространства, предполагающее оперативное доведение информации о геозонах до (автопилота) беспилотного воздушного судна в процессе его полета

Единое воздушное пространство – воздушное пространство определенных размеров, в пределах которого могут выполняться конкретные виды полетов воздушных судов и для которого определены классы и виды обслуживания воздушного движения и правила полетов

«Единое окно» – механизм взаимодействия эксплуатантов беспилотных воздушных судов с поставщиками (провайдерами) аэронавигационного обслуживания, уполномоченными органами исполнительной власти и местного самоуправления, позволяющий обмениваться информацией, необходимой для выполнения всех требований законов, постановлений, правил и норм эксплуатации беспилотных воздушных судов, через единую организацию/предприятие/структуру

Зависимое наблюдение за воздушным судном – наблюдение за воздушным судном, обеспечивающее измерение координат указанного воздушного судна на его борту и передачу их потребителю(-ям) по линиям передачи данных. Характеристики эффективности зависимого наблюдения - точность, целостность, частота обновления, задержка и надежность - зависят от характеристик бортовой(-ых) навигационной(-ых) системы (систем) воздушного судна - точности и целостности навигационных данных

Кооперативное воздушное судно – воздушное судно, оборудованное средствами обеспечения его наблюдения

Кооперативное наблюдение за воздушным судном – наблюдение за воздушным судном, предполагающее использование бортового оборудования для передачи данных от воздушного судна. Оборудование наблюдения использует

принятые сигналы для измерения местоположения воздушного судна. Виды кооперативных средств наблюдения: вторичные обзорные радиолокаторы, наземные станции/сети автоматического зависимого наблюдения, многопозиционные системы наблюдения

Наблюдение за воздушным судном – процесс дистанционного измерения местоположения воздушного судна, его идентификации, получения данных о параметрах его движения и др.

Независимое наблюдение за воздушным судном – наблюдение за воздушным судном, обеспечивающее измерение как минимум горизонтальных координат его местоположения на месте использования (например, наземные средства независимого наблюдения измеряют на земле координаты воздушного судна, спутниковые - в космосе). Характеристики эффективности независимого наблюдения - точность, целостность, частота обновления, задержка и надежность - не зависят от характеристик бортовых навигационных систем воздушного судна

Некооперативное воздушное судно – воздушное судно, необорудованное средствами обеспечения его наблюдения

Некооперативное наблюдение за воздушным судном – наблюдение за воздушным судном, не использующее его бортовое оборудование кооперативного наблюдения для измерения местоположения воздушного судна за счет применения технических средств, построенных на различных физических принципах: первичных радиолокационных систем (например, PCL, MSPSR), оптико-электронных систем (например, видимого спектрального диапазона, тепловизионных, мультиспектральных, лазерных) и др.

Показатель эффективности обеспечения безопасности полетов, показатель эксплуатационных рисков для/в сфере безопасности полетов – основанный на данных о безопасности полетов параметр, используемый для мониторинга и оценки эффективности обеспечения безопасности полетов или эксплуатационных рисков для/в сфере безопасности полетов

Приемлемый уровень обеспечения эффективности безопасности полетов, приемлемый уровень эксплуатационных рисков для/в сфере безопасности полетов – минимальный уровень обеспечения эффективности безопасности полетов или эксплуатационных рисков для/в сфере безопасности полетов, установленный

государственной программой по безопасности полетов воздушных судов гражданской авиации или предусмотренный системой управления безопасности полетов поставщика (провайдера) аэронавигационного обслуживания, выраженный в виде целевого уровня и показателей эффективности обеспечения безопасности полетов или эксплуатационных рисков для/в сфере безопасности полетов

Риск – предполагаемая вероятность и серьезность последствий или результатов опасности

Самозшелонирование воздушного судна – способность воздушного судна самостоятельно выдерживать в полете безопасные интервалы (RWC) относительно других воздушных судов

Сегрегированное воздушное пространство – воздушное пространство, выделенное в интересах одного или нескольких пользователей и закрытое для других

Скопление людей при проведении массового (публичного) мероприятия – группа людей численностью не менее ста человек

Совместимость (интероперабельность) – способность двух или более технологий, систем, компонентов и приложений обмениваться информацией и использовать эту информацию в технических или эксплуатационных целях для обеспечения требуемых характеристик взаимодействия друг с другом (РВА), достигаемая за счет применения единых стандартов, спецификаций и процедур

Стратегическое геозонирование воздушного пространства – геозонирование воздушного пространства, предполагающее доведение информации о геозонах до эксплуатанта и/или внешнего пилота беспилотного воздушного судна на этапе планирования его полета

Тактическое геозонирование воздушного пространства – геозонирование воздушного пространства, предполагающее оперативное доведение информации о геозонах до внешнего пилота беспилотного воздушного судна в процессе полета

Целевой уровень эффективности обеспечения безопасности полетов, целевой уровень эксплуатационных рисков для/в сфере безопасности полетов –

планируемая или предполагаемая государством или поставщиком (провайдером) аэронавигационного обслуживания целевая установка для показателя эффективности обеспечения безопасности полетов или эксплуатационных рисков для/в сфере безопасности полетов на заданный период, отражающая цели в области безопасности полетов

Эксплуатационный риск для/в сфере безопасности полетов – риск для/в сфере безопасности полетов, связанный с авиационной деятельностью, относящейся к эксплуатации воздушных судов или непосредственно обеспечивающей такую эксплуатацию

Предисловие

Концепция интеграции беспилотных воздушных судов в единое воздушное пространство Российской Федерации разработана в соответствии с Протоколом заседания Комиссии при Президенте Российской Федерации по вопросам развития авиации общего назначения и навигационно-информационных технологий на основе глобальной навигационной спутниковой системы ГЛОНАСС от 24 октября 2017 года № 5 (пункт I, подпункты 1 и 2 Решения Комиссии).

Целью разработки Концепции интеграции является определение в среднесрочной (2019—2025 годы) и долгосрочной перспективе (до 2030 года) путей и способов достижения безопасной и эффективной интеграции беспилотных воздушных судов в единое воздушное пространство Российской Федерации.

В соответствии с указанной целью в Концепции интеграции проанализированы и определены:

- участники процесса интеграции;
- базовые принципы и подходы к интеграции с учетом ограничений, основанных на риск-ориентированном подходе;
- новые классы воздушного пространства, воздушного движения и правила полетов в контексте интеграционных процессов;
- ключевые технологии интеграции;
- принципы создания и функционирования систем контроля эксплуатации, управления и сервисного обеспечения полетов беспилотных воздушных судов;
- основные принципы и направления подготовки и требования к квалификации авиационного персонала при эксплуатации беспилотных авиационных систем;
- способы, механизмы и средства достижения поставленных целей в области интеграции.

Концепция интеграции беспилотных воздушных судов в единое воздушное пространство Российской Федерации разработана с учетом требований воздушного законодательства, законодательства в области гражданской авиации, иных нормативных правовых актов Российской Федерации, государственной

политики Российской Федерации в области гражданской авиации, а также с учетом международного опыта в области интеграции беспилотной авиации в существующие системы организации воздушного движения.

План технологических мероприятий («Дорожная карта» технологий) по реализации Концепции интеграции приведен в Приложении А.

План нормативно-правовых мероприятий («Дорожная карта» законодательства) по реализации Концепции интеграции приведен в Приложении Б.

Введение

Данный документ формировался в ходе изучения основ нормативно-правового регулирования деятельности в области БАС, изложенных в аналогичных концепциях интеграции ИКАО, NASA, FAA, SESAR EUROCONTROL, а также других ведущих международных и национальных организаций сферы авиационного нормотворчества с учетом опыта, накопленного RTCA и EUROCAE - организациями-разработчиками технических стандартов на авиационное оборудование, и в контексте поисковых исследований в указанной области, проводимых Российской Федерацией.

Задача интеграции беспилотной авиации в единое несегрегированное ВП во многом связана с ее быстрым развитием и широким распространением.

Под интеграцией понимается выполнение полетов беспилотной авиацией на регулярной основе совместно с ПВС в едином ВП с обеспечением приемлемого уровня безопасности полетов.

Учитывая, что такие регулярные полеты БВС могут создавать угрозу безопасности существующей гражданской авиации, ИКАО взяла на себя роль координатора в создании всех необходимых условий для поэтапного решения задачи интеграции.

Для оказания помощи ИКАО в выполнении поставленных задач Аэронавигационная комиссия на 2-м заседании своей 175-й сессии, проходившем 19 апреля 2007 года, утвердила создание Исследовательской группы UASSG.

На своем 3-м совещании, состоявшемся в 2009 году, UASSG пришла к выводу о том, что в несегрегированное ВП и аэродромы наряду с ПВС можно интегрировать только ДПВС. В этой связи Исследовательская группа решила сузить сферу рассмотрения и вместо всех БВС ограничиться только ДПАС.

ДПАС являются новым компонентом авиационной системы в целом. Данные системы, основанные на новейших разработках в области авиационно-космических технологий, могут открыть новые и расширить имеющиеся возможности гражданских/коммерческих видов применения и повысить уровень безопасности полетов и эффективности деятельности всей ГА.

Безопасная интеграция ДПАС в несегрегированное ВП является длительным процессом, требующим согласованных действий многих заинтересованных сторон, каждая из которых привносит в данный процесс свой опыт в таких непохожих областях как:

- выдача свидетельств внешним пилотам и их медицинское освидетельствование;
- технологии, реализуемые в системах DAA, частотный спектр (включая его защиту от непреднамеренных помех или незаконного вмешательства), стандарты эшелонирования относительно других ВС;
- разработка четкой нормативной базы.

На 1-м предварительном совещании ИКАО по БВС в 2006 году в Монреале была определена потенциальная роль ИКАО в разработке нормативной базы для БВС. Участники совещания согласились с тем, что несмотря на очевидность необходимости разработки большого количества разнообразных технических требований, требований к характеристикам и стандартам, лишь часть из них должна иметь статус SARPS.

Было также отмечено, что ИКАО не является наиболее подходящим органом, способным возглавить деятельность по разработке таких требований. Однако участники совещания согласились с необходимостью согласования условий, стратегий и принципов разработки нормативной базы, а также с тем, что ИКАО следует взять на себя функции координатора.

На 2-м неофициальном совещании ИКАО 2007 года было отмечено, что RTCA и EUROCAE активно занимаются разработкой нормативно-технических

требований к эксплуатации БАС и что эта деятельность надлежащим образом координируется совместным комитетом двух рабочих групп данных организаций. Поэтому для ИКАО основная задача связана с необходимостью обеспечения безопасности полетов и согласованности выполнения международных полетов ГА.

На настоящий момент все участники процесса интеграции выработали следующие требования:

- в несегрегированное ВП допускаются только ДПВС;
- полеты БВС не должны уменьшить существующий уровень безопасности полетов для ПВС, безопасности для людей и объектов на земле;
- с технической точки зрения все бортовое и наземное оборудование, необходимое для интеграции БВС, должно быть совместимо (интероперабельно) с оборудованием, используемым для целей ОрВД пилотируемой авиации.

В связи с тем, что внешний пилот БВС находится вне ВС и не может визуально оценивать окружающую воздушную обстановку, ПВП (когда пилот визуально осматривает пространство и ориентируется по местности, оценивая угрозы и уклоняясь от столкновения с ними в соответствии с принципом «See and Avoid») перестают работать - по крайней мере до тех пор, пока не будут созданы технологии технического зрения, видеотрансляции и виртуализации окружающей БВС обстановки внешнему пилоту, эксплуатационная пригодность и надежность которых будет подтверждена установленным порядком.

Таким образом, существующая классификация ВП с приходом БАС неизбежно будет трансформирована. Особую опасность будут представлять одновременные полеты ВС, необорудованных ответчиками/транспондерами, системами ситуационной осведомленности/предупреждения об опасном сближении и предотвращения столкновения с препятствиями. Такие ВС, вне зависимости от того, относятся они к пилотируемым или беспилотным, будут представлять так называемые некооперативные угрозы, для обнаружения которых будут необходимы некооперативные средства наблюдения (одним из которых является человеческое зрение).

Особенно актуальной данная проблема станет для неконтролируемого ВП, где отсутствуют средства наземного наблюдения и диспетчерское управление (т.

е. поддержание безопасного расстояния между ВС с помощью третьих лиц - так называемое делегированное эшелонирование).

В то же время полеты малых БВС – дронов – в нижнем ВП, а также стратосферные полеты БВС в верхнем ВП позволяют создать условия для развития новых технологий CNS/ATM, необремененных наследием необходимости обеспечивать совместимость, а также сервисов на их основе. В этом контексте важно учитывать тот значительный опыт, который получила «большая» авиация в части создания нормативной базы и технологий ОрВД на основе анализа уже произошедших авиапроисшествий и инцидентов.

1. Участники процесса интеграции

Основные участники: внешние пилоты БВС, пилоты ПВС, органы надзора и контроля за ИВП, поставщик (провайдер) аэронавигационных услуг, аварийно- и поисково-спасательные службы, аэропортовые службы, целевой бизнес - эксплуатанты ВС.

Другие участники: Минтранс России, Минпромторг России, Росавиация, ГК «Роскосмос», операторы наземной инфраструктуры (электроэнергетической, радиотехнического обеспечения полетов (РТОП)), поставщик (провайдер) информационных услуг (IP сети, информация наблюдения, метеорологическая информация, аэронавигационная информация), органы расследования авиационных происшествий и инцидентов, органы обеспечения государственной безопасности (в т. ч. ПВО), страховые компании, разработчики интеграционных решений, производители оборудования, производители ВС, операторы сопряженных информационных платформ городской инфраструктуры и мультимодальных перевозок.

1.1 Внешние пилоты дистанционно пилотируемых воздушных судов

Внешние пилоты БВС и пилоты ПВС обеспечиваются:

- навигационной информацией о местоположении и скорости собственного ВС;
- ситуационной информацией о потенциальных угрозах на всех фазах полета в стратегической, тактической и немедленной перспективе относительно:

- окружающих ВС;
- наземных препятствий естественного и искусственного происхождения, постоянных и временных, неподвижных и движущихся;
- явлений и условий погоды;
- своевременными предупреждениями и рекомендациями о наиболее безопасных и оптимальных траекториях полета с учетом динамически изменяющейся окружающей обстановки и условий погоды в стратегической и тактической перспективе;
- рекомендациями о маневрах для соблюдения безопасных интервалов (RWC) и уклонения от столкновений (CA) с другими ПВС и БВС, препятствиями и метеообразованиями;
- для ВС аэродромного или вертодромного базирования: аэропортовым информационным обслуживанием при подготовке к полету на земле, заходе на посадку, посадке и взлете, маневрировании (рулении) на рабочей площади аэродрома/вертодрома к месту стоянки и ВПП;
- информационным ресурсом для предполетной фазы.

1.2 Поставщик (провайдер) аэронавигационных услуг

Предполагается, что в будущем автоматизированные средства и ЛПД будут обеспечивать пилотов всей необходимой информацией, рекомендациями и указаниями для соблюдения безопасных интервалов относительно других ВС и опасных явлений и условий погоды.

До этого момента в заранее определенных областях пространства (например, в области аэродрома или при транзите в неуправляемое ВП) будет обеспечиваться поддержание безопасного эшелонирования с помощью диспетчерского обслуживания поставщиком (провайдером) аэронавигационных услуг посредством делегированного эшелонирования.

Органы ОВД (управления полетами) в лице диспетчеров УВД будут обеспечены через комплекс средств автоматизации УВД информацией наблюдения за ВС и информацией о явлениях и условиях погоды в зоне ответственности, а также связью (CPDLC и голосовой) с пилотами ПВС и внешними пилотами БВС.

1.3 Органы надзора и контроля за использованием воздушного пространства, органы расследования авиационных происшествий и инцидентов

Всем БВС будет предоставлен уникальный идентификатор (UID). Наземная инфраструктура наблюдения будет предоставлять информацию идентификации (UID, местоположение, время) в автоматизированные средства, контролирующие соблюдение внешним пилотом правил полетов, соответствующих типу БВС, классу используемого ВП и цели полета.

Будет доступна информация некооперативного наблюдения всех ВС, необорудованных средствами идентификации.

В случае обнаружения нарушений правил полетов будет обеспечена объективная фиксация факта и предприняты меры в зависимости от тяжести нарушения, вплоть до принудительной посадки БВС. Будет обеспечено взаимодействие с информационной системой органов правопорядка.

При наступлении последствий от происшествий для людей или собственности, записи информации наблюдения, а также любая другая необходимая информация о полетах и их участниках могут быть приобщены к материалам расследования.

1.4 Экстренные оперативные службы

В случае необходимости немедленной реакции на последствия происшествия (например, для оказания скорой медицинской помощи), факт наступления такой необходимости будет автоматически идентифицирован (например, с помощью беспилотных летательных средств видеорегистрации и распознавания чрезвычайных ситуаций), и соответствующая команда на выезд/вылет экстренной, аварийной или поисково-спасательной службы будет передана в информационную систему МЧС.

Если для оказания помощи используются ВС, автоматизированными средствами ОрВД будет создан маршрут от места базирования или текущего местоположения спасательного транспорта и установлена соответствующая зона ограничения полетов для других ВС с целью создания безопасного коридора/туннеля. Информация о новой зоне ограничения полетов будет передана

всем ВС в этой зоне, и их средства автоматизации выберут для них новый безопасный маршрут.

1.5 Аэропортовые службы

При заходе на посадку, посадке, взлете и маневрировании на поверхности аэродрома для ДПВС будут использоваться автоматические или автоматизированные средства. На поверхности аэродрома будет использоваться система A-SMGCS с высоким уровнем автоматизации.

Информация наблюдения будет передаваться информационной системе аэропорта для заправки топливом/зарядки батарей, погрузки/разгрузки, технического обслуживания, встречи пассажиров и пр.

1.6 Целевой бизнес

Под целевым бизнесом понимаются субъекты гражданского права, занимающиеся предпринимательской деятельностью, непосредственно связанной с целью полета, выполняемого ВС.

Эксплуатант ВС будет иметь доступ к ВП (в зависимости от оборудования ВС и имеющейся наземной инфраструктуры в зоне полета) в виде:

- набора информационных сервисов на предполетной фазе;
- использования аэропортовой инфраструктуры или посадочных площадок (в зависимости от типа ВС) при взлете/посадке;
- подключения к инфраструктуре наблюдения/навигации, управления/информирования/связи в процессе полета;
- получения оповещений (NOTAM), рекомендаций, предупреждений для выбора наиболее оптимальных маршрутов, безопасного эшелонирования относительно других ВС, опасных явлений и условий погоды, и препятствий;
- в случае нештатных ситуаций: поиске, безопасной посадки и обслуживания;
- страхования и возмещения ущерба при происшествиях;
- осуществления полета в соответствующем ВП.

Всем БВС будет предоставлен UID, доступный в составе информации кооперативного наблюдения (и/или по линиям C2/C3). Во время предполетной подготовки и в течение полета управление БВС и контроль его доступа в ВП будет осуществляться с использованием данного UID и информации о БВС из централизованной БД (реестра). Доступ БВС в ВП будет определяться возможностями пары оборудования земля/борт и квалификацией пилота, данные об оборудовании БВС и уровне подготовки пилота будут содержаться в БД (реестре).

Эксплуатанты ДПАС будут получать информацию наблюдения о своих ДПВС с целью контроля/мониторинга, учета, диспетчеризации и пр. Информация полезной нагрузки (фото- и видеоматериалы, измерения и пр.) в зависимости от цели полета, при необходимости, будет привязываться к информации наблюдения/навигации (координаты, время, курс, скорость, заряд батареи/остаток топлива и др.) для последующей обработки (офлайн) или обработки в реальном времени (онлайн).

В случае технической неисправности, нарушении правил полетов, происшествий или в других исключительных ситуациях с БВС, требующих реакции эксплуатанта, соответствующая информация будет автоматически доставлена в ситуационный центр компании-эксплуатанта или по другому необходимому назначению.

В случае непредвиденной потери связи с БВС по ЛПД C2/C3 в БВС будут предусмотрены наборы стандартных процедур действий для различных эксплуатационных категорий (категорий полетов) БАС - посадка на ближайшей приспособленной для этого территории (посадочной площадке), набор высоты для восстановления связи, изменение маршрута, возврат в заданную точку, зависание в определенной точке или др.

Средства наблюдения могут продолжать наблюдать за перемещением БВС и после потери связи по линии C2/C3. Данная информация наблюдения будет использована (помимо других участников ВД) эксплуатантом БВС для его ремонта на месте аварийной посадки и продолжения полета, замены на другой БВС и/или эвакуации.

1.7 Поставщики (провайдеры) информационных услуг и операторы наземной инфраструктуры

Для обеспечения полетов БВС и ПВС будет использоваться базовая информация, которая будет маршрутизироваться в IP сетях, распределяться на прикладном уровне, преобразовываться из одного формата/протокола/интерфейса в другой.

Виды информации:

- информация связи, контроля и управления БВС (С2/С3), которая маршрутизируется от ПДП до БВС и органов ОВД (управления полетами) и обратно;
- информация наблюдения за воздушными объектами (зависимая, независимая кооперативная, некооперативная, объединенная) от сенсоров наблюдения до серверов объединения и далее к потребителям (системы ДАА, органы ОВД (управления полетами), органы надзора и контроля за ИВП, органы обеспечения государственной безопасности, экстренные оперативные службы, коммерческие потребители);
- метеорологическая информация с борта ВС (ветер, температура, влажность, облачность, турбулентность и др.) с привязкой к координатам и времени; от ВС до серверов агрегирования данных бортового метеонаблюдения, и далее к потребителям и/или прогностическим центрам;
- метеорологическая информация (сверхкраткосрочные и краткосрочные прогнозы) от источников до серверов распределения и далее к радиотехническим шлюзам и ВС, а также напрямую к потребителям на земле.
- аэронавигационная информация (зоны EDZ, зоны ограничения полетов, запретные зоны, посадочные площадки, коридоры/трассы/вертикальные эшелоны, траектории захода на посадку и взлета, карты аэродромов, карты земного рельефа и препятствий и др.) от источников до серверов распределения и далее к потребителям;
- карты плотности населения;
- информация, специфичная для полетов, из специализированных информационных систем.

Средства доставки информации потребителям будут обеспечивать имитозащиту, и, при необходимости, конфиденциальность. Для транспортировки

данных будут использоваться IP сети. Для предоставления сервисов на коммерческой основе будет создан соответствующая платформа, включающая средства тарификации, возможно интегрированные с платежными системами.

Использование спутниковых каналов связи в качестве резервных для наземной инфраструктуры, а также в труднодоступных районах, позволит обеспечить полноту охвата потребителей для предоставления им сервисов и информации.

Для некоторых сервисов, в интересах проведения оперативно-розыскных мероприятий, будет интегрирована соответствующая система технических средств для обеспечения функций оперативно-розыскных мероприятий.

Будут обеспечены необходимые меры по обеспечению информационной безопасности наземной инфраструктуры и защиты циркулирующей информации.

Средства доступа к информации будут обеспечивать сервис-ориентированный подход, обеспечивающий авторизацию доступа, изоляцию чувствительной информации и предоставление доступа к требуемой информации в рамках механизмов SWIM. Будет обеспечено журналирование операций пользователей и системы. Журналы могут предоставляться органам обеспечения государственной безопасности.

1.8 Операторы и поставщики оборудования

Будет обеспечен контроль качества информации и характеристик средств связи (RCP), наблюдения (RSP) и навигации (RNP) в зоне обслуживания. В случае отклонения характеристик от требуемых соответствующая информация будет предоставляться поставщику (провайдеру) информационных услуг, оператору оборудования и, при необходимости, производителю/поставщику оборудования для принятия адекватных мер.

1.9 Органы обеспечения государственной безопасности

Органы обеспечения государственной безопасности (в т. ч. ПВО) будут получать информацию о планах полета, актуальном местоположении БВС и ПВС,

их идентификации и намерениях в реальном времени. Информация будет архивироваться с привязкой ко времени для последующего анализа.

Пилотируемые и беспилотные ВС, не оборудованные бортовыми средствами кооперативного наблюдения либо отклоняющиеся от планового маршрута, будут рассматриваться как потенциальная угроза безопасности полетов и государственной безопасности.

2. Базовые принципы интеграции

Международно согласованные подходы к интеграции БАС предусматривают поэтапный подход к развитию аэронавигационных технологий и процедур: адаптацию, интеграцию, эволюцию (рис. 1). Каждый переход ГА на следующий этап развития предусматривает проведение значительного числа НИОКР.

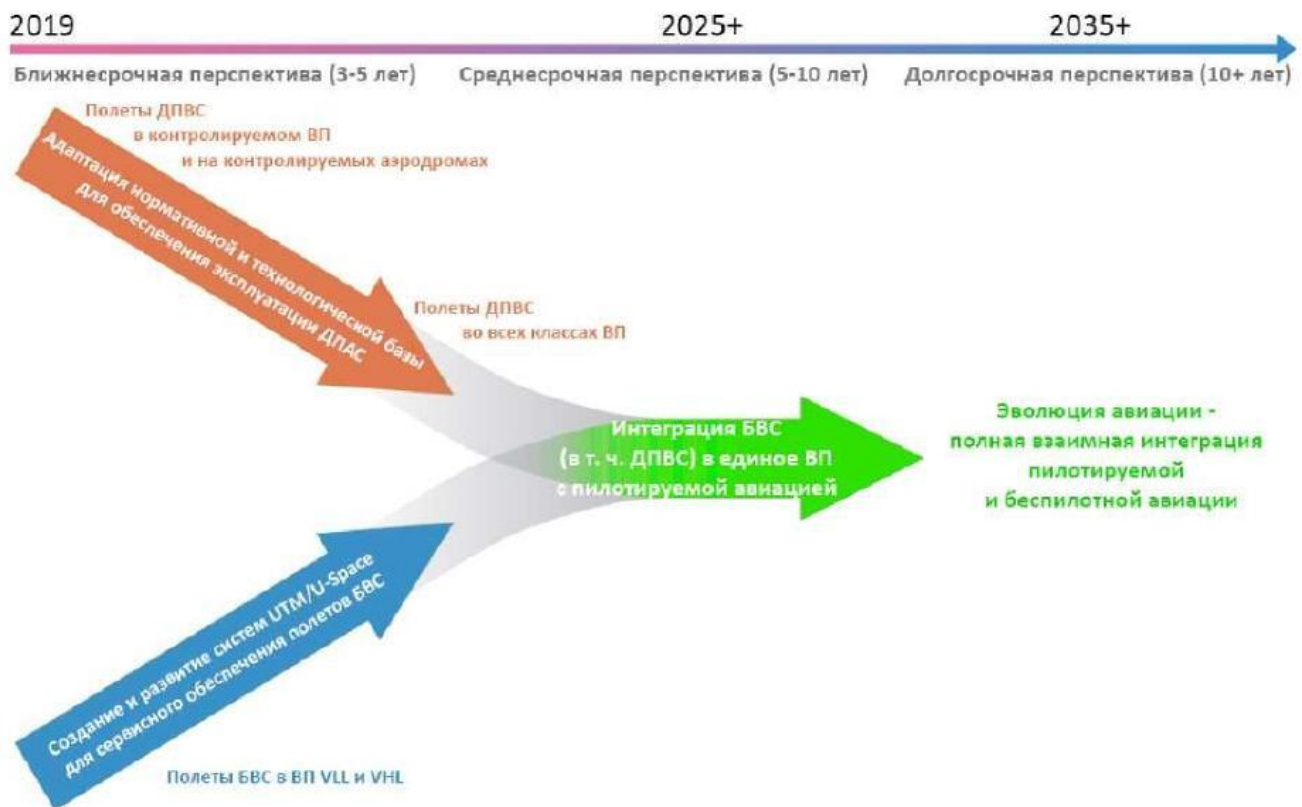


Рисунок 1. Временной горизонт процесса интеграции в мире

Под адаптацией понимается переходный период, в рамках которого осуществляется преобразование существующей нормативной и технологической базы в целях обеспечения полетов ДПВС - в контролируемом ВП и на контролируемых аэродромах, малых БВС (дронов) – в ВП VLL, стратосферных БВС (например, беспилотных аэростатов) – в ВП VHL.

Следующее состояние (а также процесс) развития ГА – интеграция – подразумевает осуществление совместных полетов пилотируемой и беспилотной

авиации в едином ВП на регулярной основе с приемлемым и контролируемым уровнем безопасности полетов.

Стадия эволюции ГА рассматривается как полная взаимная интеграция беспилотной и пилотируемой авиации за счет зрелых технологий аэронавигации, правил полетов и процедур ИВП, при которых грань между беспилотным и пилотируемым воздушным транспортом с точки зрения безопасности полетов стирается. В середине 21 века ожидается, что беспилотные международные воздушные перевозки начнут вытеснять пилотируемые.

Процесс интеграции БВС в несегрегированное ВП будет носить постепенный, эволюционный характер, основанный на развитии технологий и разработке соответствующих процедур. Началом процесса интеграции является отработка фундаментальных технологий и процедур АНО в выделенной (сегрегированной) зоне ВП. По мере осмысления накопленных данных будет происходить интеграция пилотируемой авиации в данную зону ВП.

ИКАО были сформулированы следующие принципы интеграции БВС:

- 1) БВС должны соответствовать существующим и будущим нормам и процедурам, установленным для пилотируемой авиации;
- 2) интеграция БВС не должна подвергать риску существующий уровень безопасности полетов и не повышать риск более, чем возможное эквивалентное повышение в пилотируемой авиации;
- 3) интеграция БВС не должна оказать значительного влияния на текущих пользователей ВП (например, в части пропускной способности);
- 4) полеты БВС должны проводиться таким же образом, как и полеты ПВС, и должны рассматриваться органами ОВД (управления полетами) и другими пользователями ВП как эквивалентные.

Область применения документов ИКАО пока не распространяется на:

- государственные ВС;
- автономные БВС и выполняемые ими полеты;
- перевозку людей;
- полеты на очень малых высотах в ВП VLL;
- полеты на очень больших высотах в ВП VHL;
- (радиоуправляемые) авиамодели.

Учитывая, что авиамоделі могут рассматриваться как вид БВС, в контексте Концепции интеграции в дальнейшем потребуется проработка нормативно-правовых основ деятельности авиамодельного спорта с учетом интеграционных процессов БАС.

В этом смысле полезно учитывать международный опыт.

Учитывая комплексный характер проблемы интеграции БАС, ИКАО в настоящее время сконцентрировала усилия международного экспертного сообщества на разработке и доработке SARPS и PANS полетов ДПВС в соответствии с ППП в сегрегированном и несегрегированном контролируемом ВП и на контролируемых аэродромах при условии соблюдения существующих процедур ОрВД и сведения к минимуму риска для всех пользователей ВП. Рассмотрение вопросов о выполнении полетов БВС по ПВП (или специальной версии ПВП для БВС), ПМП и ПСП с повестки дня не снимается, однако с точки зрения глобальной гармонизации международных полетов данная задача является для ИКАО менее приоритетной и поэтому будет рассматриваться позже (предположительно после 2024 года). В последнюю очередь будут рассмотрены полностью автономные полеты БВС и перевозка людей с их помощью.

Предполагается, что большие ДПАС будут пилотироваться идентифицированным оператором и поодиночке. Правила и процедуры для них будут те же, что и для пилотируемой авиации, но с некоторой адаптацией, связанной с тем, что внешний пилот находится на земле.

В Российской Федерации необходимо активизировать поиск решений, позволяющих интегрировать БВС в единое ВП. Особое внимание при этом должно уделяться вопросам безопасности полетов, системам навигации и наблюдения БВС, технологиям DAA и C2/C3, зонам интеграционного тестирования, верификации и валидации аэронавигационных технологий (пилотным зонам). Учитывая комплексный и масштабный характер задачи интеграции, в России данные вопросы будут рассматриваться совместно, в рамках системного подхода, и во взаимосвязке с лучшей международной практикой.

Полеты БВС в ВП VLL будут неконтролируемыми в традиционном понимании (т.е. без диспетчерского обслуживания), но управляемыми.

Полеты БВС в ВП VNL могут быть контролируемыми с учетом специфики их выполнения, заключающейся в возможности пересечения контролируемого несегрегированного ВП на этапах взлета, набора высоты, снижения и посадки, а также длительного времени полета/висения (до нескольких месяцев) выше эшелона 600.

Полеты БВС в ВП VLL и VNL потребуют определения правил полетов - ПМП/LFR и ПСП/LHR соответственно, позволяющих обеспечить приемлемый уровень безопасности полетов, а также правил приоритетности ВД между БВС и БВС, БВС и ПВС.

Высокий спрос на доступ в ВП в городских районах потребует установления специальных требований и процедур для обеспечения безопасности полетов, а также защиты находящихся на земле людей и их имущества. Для таких полетов должны использоваться безопасные и надежные системы связи, способные обслуживать большее количество одновременно выполняемых полетов в условиях воздействия помех, создаваемых большими зданиями и радиоаппаратурой в густонаселенных районах.

БАС, применяемые в городах, должны будут соответствовать повышенным требованиям (особенно в части минимизации рисков нанесения ущерба людям и наземным объектам) и обладать дополнительными возможностями, включая требования к точности работы навигационной системы, системы управления отказами, системы DAA.

Используемые БАС будут учитывать концепции «умных городов», предусматривающие использование инновационных технологий. В этих сложных и загруженных районах системы управления БАС (российский аналог UTM/U-Space) будет играть ключевую роль в управлении ВД БВС и обеспечении взаимодействия со всеми участниками, обеспечивая, например, использование бесконфликтных траекторий, что даст возможность предотвратить чрезмерную зависимость от бортовой системы DAA. В городских районах будут обеспечиваться безопасные полеты пилотируемой авиации, используемой, в частности, для выполнения задач, решаемых, например, экстренными оперативными службами и органами обеспечения государственной безопасности.

БВС, выполняющие полеты в ВП класса А, С или G, будут интегрированы в существующую систему ОрВД. Следовательно, они должны быть способны

избегать столкновений в воздухе, быть видимыми для систем наблюдения и входить в контур управления ОрВД в той же степени, что и пилотируемые воздушные суда.

Полеты БВС на очень больших высотах (выше 20 000 м) будут выполняться с учетом процедур пересечения нескольких классов ВП. Например, после взлета высотные БВС смогут пересекать контролируемое и неконтролируемое ВП классов А, С и G, а затем выполнять полет на больших высотах в ВП VNL. Особенностью таких БВС является ограниченная возможность по маневрированию и уклонению от столкновений, а также невысокая скорость относительно пилотируемой авиации.

Несмотря на то, что концепции UTM/U-Space позиционируются как решения обеспечения полетов БВС в ВП VLL и, отчасти, VNL, тот уровень цифровизации и автоматизации, который в них закладывается, позволит создать благоприятную основу для модернизации существующей системы ОрВД и в долгосрочной перспективе (предположительно после 2030 года) обеспечит безопасную и эффективную эксплуатацию пилотируемой и беспилотной авиации в едином ВП Российской Федерации.

С учетом вышеизложенного сформулированы базовые принципы интеграции БАС в единое ВП Российской Федерации.

Базовые принципы интеграции БАС в единое ВП Российской Федерации.

1. Поэтапная интеграция БАС в единое ВП Российской Федерации должна выполняться в соответствии с нормами и правилами, утверждаемыми авиационными властями России, которые в свою очередь разрабатываются на основе SARPS ИКАО, Глобального аэронавигационного плана ИКАО, Глобальной эксплуатационной концепции ОрВД ИКАО, Стратегии развития Аэронавигационной системы России до 2030 года, Концепции интеграции, а также государственной политики Российской Федерации в области ГА.

2. Интеграция БАС в единое ВП Российской Федерации не должна приводить к снижению существующего уровня безопасности полетов и авиационной безопасности в ГА, увеличению риска для третьих лиц в воздухе и на земле, для наземной инфраструктуры. Риски при выполнении полетов БВС не должны превышать соответствующие риски пилотируемой авиации.

3. Интеграция БАС в единое ВП Российской Федерации должна происходить без негативного влияния на установленные для пилотируемой авиации правила. Существующие правила безопасной эксплуатации ПВС в Российской Федерации (правила аэродромного движения, процедуры взлета и посадки, правила ведения радиосвязи и др.) не должны существенно измениться и могут быть только скорректированы (например, в части фразеологии радиообмена). Корректировки в процедурах и правилах могут быть обусловлены специфическими особенностями применения БАС (например, возможностью прерывания или потери контроля над и/или управления БВС). Поэтому процедурные и технологические решения должны быть направлены на управление нештатными и аварийными ситуациями, а также минимизацию возникающих рисков, связанных с безопасностью полетов и авиационной безопасностью.

4. В результате интеграции БАС в единое ВП Российской Федерации БВС и ПВС должны получить одинаковое АНО и равный доступ в ВП в соответствии с установленными государственными приоритетами в использовании воздушного пространства.

5. БВС, выполняющие полет в едином ВП Российской Федерации, траектории их полета и внешние пилоты должны быть однозначно идентифицируемыми, понятными и прогнозируемыми для всех участников транспортного процесса.

6. Полностью автономные полеты БВС (без вмешательства со стороны внешнего пилота) в едином ВП Российской Федерации не должны рассматриваться на уровне воздушного законодательства до получения научно обоснованных результатов исследований возможности обеспечения приемлемого уровня безопасности таких полетов. В настоящее время ответственность за процедуры и безопасность выполнения полета БВС несет командир БВС. Должны быть разработаны принципы распределения и страхования ответственности за выполнение автономного полета БВС между органом ОВД (управления полетами) поставщика (провайдера) АНО, разработчиком БАС и эксплуатантом БАС.

7. Воздушные перевозки пассажиров с помощью БВС в едином ВП Российской Федерации не должны рассматриваться на уровне воздушного законодательства до получения научно обоснованных результатов исследований возможности обеспечения приемлемого уровня безопасности таких перевозок. Должны быть разработаны принципы распределения и страхования ответственности за выполнение пассажирских воздушных перевозок с помощью

БВС между органом ОВД (управления полетами) поставщика (провайдера) АНО, разработчиком БАС, эксплуатантом БАС и пассажиром БВС.

8. Доступ БВС в различные классы ВП Российской Федерации должен назначаться в соответствии с эксплуатационной категорией БАС, определяющей: требования к сертификации типа и процедурам поддержания ЛГ БАС, гармонизированные с международным нормативным регулированием в области БАС; эксплуатационные правила и процедуры ОВД; уровень подготовки и квалификации авиационного персонала, в том числе внешних пилотов БВС, пилотов ПВС и персонала ОВД (управления полетами).

9. Эксплуатационная категория БАС должна определяться наличием соответствующего бортового и наземного оборудования БАС, удовлетворяющего установленным требованиям, а также результатами оценки рисков применения БАС для безопасности полетов. Существующих в настоящее время в Воздушном кодексе Российской Федерации ограничений на эксплуатацию БВС только по МВМ недостаточно. Для оценки эксплуатационных рисков БАС должен проводиться анализ характеристик БАС, целей и условий их применения, квалификации пилота, оцениваться величина кинетической энергии при возможном столкновении БВС с людьми, наземными объектами или другими ВС.

10. В нижней части неконтролируемого ВП Российской Федерации должно быть выделено ВП очень малых высот, расположенное ниже нижнего уровня высот, установленного ПВП пилотируемой авиации, и установлены специальные правила его использования. Должны быть определены зоны указанного ВП Российской Федерации, где эксплуатация БАС разрешена, ограничена или запрещена. Для реализации коммерческого потенциала применения БАС и обеспечения безопасности полетов пилотируемой и беспилотной авиации в указанном ВП Российской Федерации должна быть создана система организации маловысотного ВД БАС, гармонизированная с требованиями к аналогичным зарубежным системам и передовой международной практикой их разработки.

11. БАС, в состав которых входят БВС, выполняющие полеты в ВП класса А, С или G, должны быть интегрированы в действующую систему ОрВД Российской Федерации. Эксплуатация указанных БАС в ВП, предназначенном для полетов ПВС, подлежит специальной оценке безопасности полетов поставщиком (провайдером) АНО. Должны быть определены зоны указанного ВП Российской Федерации, где эксплуатация указанных БАС разрешена, ограничена или запрещена. Указанные БВС должны быть способны автоматически избегать

столкновений с другими ВС и быть оборудованы средствами кооперативного наблюдения, использование которых на территории Российской Федерации регламентируется действующим воздушным законодательством Российской Федерации.

12. Для БАС, в состав которых входят БВС, выполняющие стратосферные полеты на барометрических высотах выше 20 000 м (эшелона 600), в верхней части ВП Российской Федерации должно быть выделено ВП очень больших высот и установлены специальные правила его использования. Должны быть определены зоны указанного ВП Российской Федерации, где эксплуатация указанных БАС разрешена, ограничена или запрещена. Эксплуатация указанных БАС должна выполняться с учетом процедур пересечения сегрегированного, несегрегированного, контролируемого и неконтролируемого ВП Российской Федерации.

13. Для реализации Концепции интеграции и, как следствие, развития массового рынка применения БАС гражданского назначения в Российской Федерации необходимо формирование и введение в действие соответствующей государственной нормативно-технической и нормативно-правовой базы, а также апробация и поэтапное практическое внедрение фундаментальных аэронавигационных технологий, в соответствии с Планами («Дорожными картами») технологических и нормативно-правовых мероприятий по реализации Концепции интеграции, обеспечивающих приемлемый уровень безопасности полетов.

14. Учитывая высокий уровень автоматизации БАС, важнейшим аспектом их безопасного применения является обеспечение информационной защищенности авиационной транспортной системы в целом и всех компонентов ее технической и информационной инфраструктуры.

15. Концепция интеграции – «живой» документ, требующий систематического научно-методического сопровождения с целью периодического обновления и уточнения, как с точки зрения изменения взглядов на аспекты интеграции, так и в качестве ответной реакции на технологическое развитие авиационной отрасли.

3. Оценка и прогнозирование рисков эксплуатации беспилотных авиационных систем

Управление рисками при авиационной деятельности является ключевой функцией системы управления безопасностью полетов и осуществляется в целях обеспечения приемлемого уровня безопасности полетов.

Управление рисками осуществляется в отношении определенных в результате исследования условий авиационной деятельности, процедур выполнения полетов на основе анализа выявленных факторов опасности и включает в себя: выявление факторов, угрожающих безопасности полетов; анализ выявленных факторов; оценку величины и допустимости рисков, связанных с этими факторами; разработку средств снижения рисков до допустимых уровней; контроль остаточных рисков в процессе дальнейшей деятельности.

При интеграции БАС в действующую систему ОрВД могут быть привнесены новые факторы опасности, в том числе факторы с неприемлемыми уровнями риска. С целью минимизации данных факторов необходимо будет поэтапно проводить соответствующую экспертизу.

В настоящее время рядом международных организаций (JARUS, EUROCAE, Eurocontrol) проводится работа по созданию и развитию методологий оценки эксплуатационных рисков в сфере безопасности полетов, связанных с применением БВС, в т. ч. совместно с ПВС. Одной из таких методологий является Specific Operations Risk Assessment (SORA). Предполагается, что данная методология будет использоваться в сервисе авторизации полетов БВС специальной категории, учитывая (в перспективе - в реальном времени в онлайн-режиме) специфику полета, условия его выполнения, особенности конструкции и оснащения БАС, подготовку внешнего пилота, процедуры управления исключительными ситуациями в полете, способные повлиять на безопасность полетов.

В настоящее время в рамках SORA рассматриваются следующие основные риски:

- «воздушный» риск, т. е. вероятность столкновения БВС с ПВС;
- «наземный» риск, т. е. вероятность причинения вреда людям на земле;
- «наземный» риск причинения ущерба критической инфраструктуре.

Риски нанесения материального ущерба объектам в рамках SORA не рассматриваются, они отданы на усмотрение местных властей, так как считается, что они могут быть относительно легко компенсированы гражданской ответственностью эксплуатантов и внешних пилотов БАС (и при необходимости – страхованием).

Оценка рисков эксплуатации БАС в соответствии с методологией SORA выполняется в несколько шагов:

- 1) идентификация видов ущерба, который может быть нанесен БВС и при которых можно оценить риск;
- 2) идентификация «наземного» и «воздушного» рисков при полете БВС, которые могут привести к ущербу;
- 3) идентификация общих угроз, которые могут возникнуть, если не будут предприняты меры к их нейтрализации;
- 4) идентификация мер по устранению либо уменьшению ущерба в отношении к определенным опасностям;
- 5) идентификация мер по уменьшению /устранению угроз.

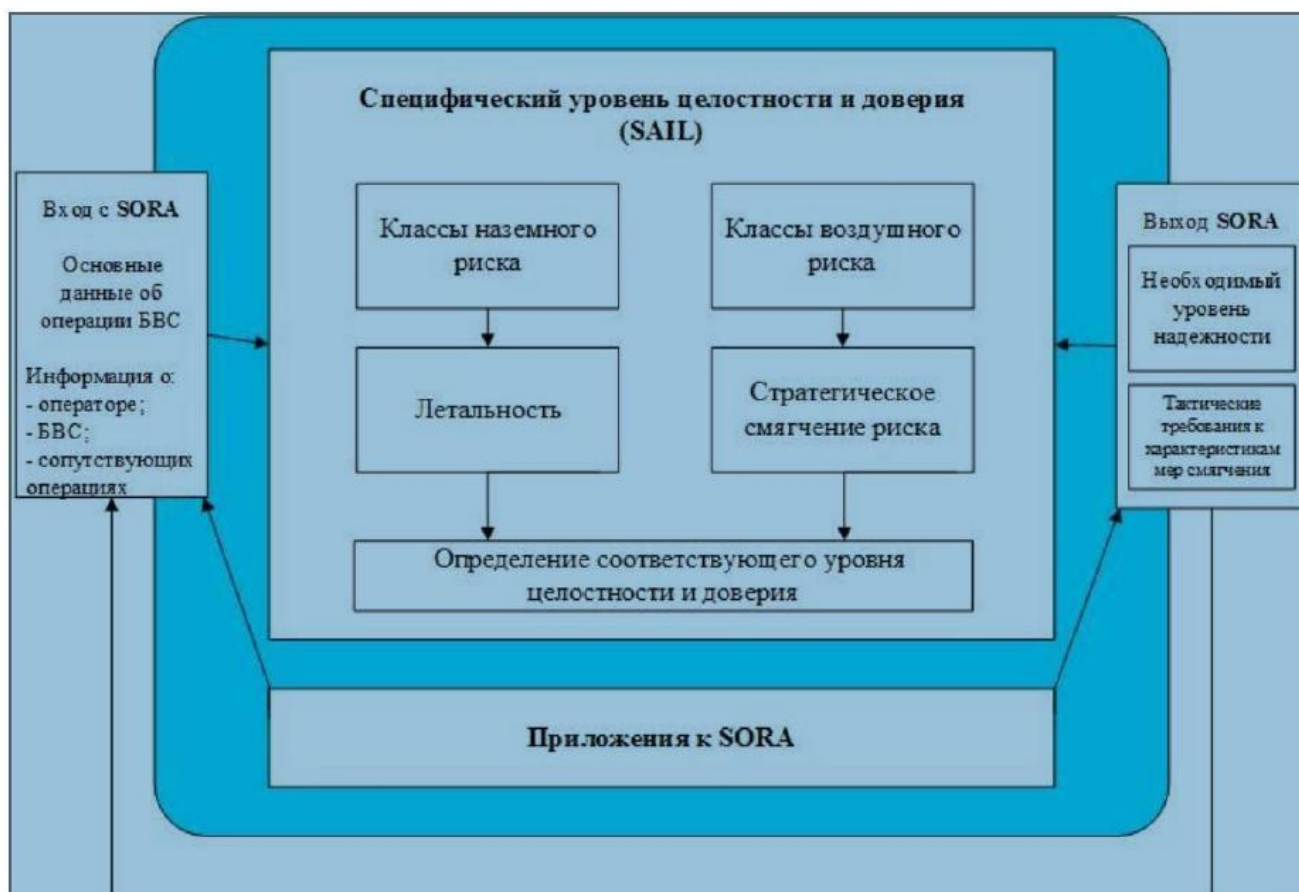


Рисунок 2. Основа методологии SORA

Методология SORA продолжает развиваться, а ее использование как инструмента оценки рисков даст гибкость в выработке рекомендаций по уменьшению рисков безопасности полетов для специальной эксплуатационной категории БАС.

Параллельно с SORA Eurocontrol в рамках проекта CORUS ведет разработку методологии MEDUSA (Methodology for the U-Space Safety Assessment), основанной на SORA и являющейся ее более расширенной версией. MEDUSA позволяет выполнить оценку рисков безопасности полетов любой эксплуатационной категории БАС – открытой, специальной, сертифицированной, а также учесть риски столкновения БВС не только с ПВС, но и с другими БВС. Работы по созданию MEDUSA находятся на начальном этапе.

Совместно с методологиями оценки рисков SORA и MEDUSA возможно использование методологии оценки и прогнозирования эксплуатационных рисков (МОПЭР) для безопасности полетов БВС и ПВС в заданной зоне или районе ВП, разрабатываемой в Российской Федерации и основанной на концепции приемлемого уровня риска. Считается, что свести риск к нулю невозможно, можно, тем не менее, добиваться того, чтобы риск находился на уровне, который принимается в качестве приемлемого.

МОПЭР предусматривает выполнение следующего алгоритма:

- 1) идентификация основных и второстепенных факторов риска эксплуатации БВС в заданной зоне или районе ВП;
- 2) создание реестра авиационных происшествий и серьезных инцидентов с участием БАС и взаимоувязанной таблицы «риск - фактор опасности»;
- 3) прогнозирование интенсивности отказов БВС по технической и ресурсной составляющей (по эксплуатационным категориям);
- 4) прогнозирование парка БВС и ПВС и интенсивности ВД в заданной зоне или районе ВП без учета сегрегированных объемов ВП;
- 5) оценка ущерба в результате авиационных происшествий и серьезных инцидентов с участием БВС различных эксплуатационных категорий;
- 6) построение сценариев и соответствующих деревьев событий авиационных происшествий и серьезных инцидентов с участием БВС (по эксплуатационным категориям);
- 7) построение функций вероятности единичного авиационного происшествия и серьезного инцидента (для одного БВС каждой эксплуатационной категории) в заданной зоне или районе ВП;
- 8) расчет прогнозируемого уровня эксплуатационных рисков с учетом уровней ущерба по каждой эксплуатационной категории БВС;
- 9) формирование матрицы эксплуатационных рисков с размещением на ней показателей безопасности полетов для различных категорий БВС;
- 10) формирование интегрального прогнозируемого уровня эксплуатационных рисков для безопасности полетов в заданной зоне или районе ВП;
- 11) сравнение интегрального прогнозируемого уровня с приемлемым уровнем эксплуатационных рисков для безопасности полетов в заданной зоне или районе ВП;

12) определение наиболее значимых факторов, влияющих на интегральный прогнозируемый уровень эксплуатационных рисков, включая совместное ИВП с пилотируемой авиацией;

13) формирование рекомендаций по снижению уровня эксплуатационных рисков для безопасности полетов в случае его выхода за уровень приемлемого.

При необходимости МОПЭР позволяет учитывать риски эксплуатации БВС в районе опасных или критически важных объектов наземной инфраструктуры (электростанций, АЗС, пролетов мостов, особо опасных химических производств и т. д.), расположенных в заданном расчетном объеме ВП. Итоговое прогнозирование рисков в этом случае выполняется с использованием геоинформационных систем.

Общепринятым средством формирования функций расчета эксплуатационных рисков является общий логико-вероятностный метод (ОЛВМ). Его развитием применительно к задаче интеграции БВС является гибридный ОЛВМ, позволяющий прогнозировать снижение уровня безопасности полетов в заданном расчетном объеме ВП с учетом технического состояния средств РТОП и факторов, производных от человеческого.

Таким образом, построенная с помощью МОПЭР модель оценки и прогнозирования рисков будет включать элементы функции управления ими в части формирования мер по снижению эксплуатационных рисков, а также различать состояние рисков на различных уровнях парка БВС по эксплуатационным категориям. Применение МОПЭР совместно с гибридным ОЛВМ позволяет решать обратную задачу: уточнить значения переменных (вероятностей), определяющих состояние человеческого фактора, участвующих в формировании функции целостности и риска.

Ниже в таблице 1 идентифицированы основные риски и факторы опасности, возникающие при эксплуатации БАС в едином ВП в зависимости от присвоенной эксплуатационной категории.

В представленной таблице приведен начальный (предварительный) этап оценки рисков, которые необходимо учитывать при формировании дальнейших шагов по интеграции беспилотной авиации в ВП Российской Федерации. Управление рисками не гарантирует полного устранения авиационных

происшествий и инцидентов, но позволяет своевременно выявить и профилировать потенциальные причины этих событий.

Совокупность рисков и факторов опасности поделена на 3 категории:

- столкновение БВС в воздухе с ВС (преимущественно пилотируемыми);
- отказы оборудования БАС;
- человеческий фактор.

Столкновение БВС в воздухе с ВС. Количество опасных сближений между БВС и ПВС постоянно растет. В мире официально зафиксировано несколько случаев столкновений БВС с ПВС, к счастью, без катастрофических последствий. При этом надо учитывать, что часть сообщений об опасных сближениях с БВС не подтверждаются и возможно фактически происходят с птицами. Также необходимо учитывать, что часть докладов об опасных сближениях с БВС происходили в районах, где БВС обычно не выполняют полеты. В части столкновений между БВС и БВС их риск будет повышаться с ростом интенсивности и плотности ВД БВС.

Отказы оборудования БАС. Вторая ключевая зона риска определяется как отказы бортового и наземного оборудования БАС/БВС, в перечень которых входит весь спектр ситуаций с общим термином «потеря контроля» и которые представляют потенциальную угрозу жизни и здоровью людей, находящихся как на земле (с возможностью нанесения травм), так и в воздухе.

Сюда же относятся так называемые системные сбои. Отказы силовой установки БВС, так же, как и функциональные отказы других систем БАС/БВС, которые могут привести к травмам людей на земле. При этом учитывается вид работ, которые выполняет БАС.

Третья составляющая рисков - человеческий фактор, который охватывает риск конфликтов БАС (столкновений) с людьми и другими материальными объектами (не подходящими под определение ВС), при которых они могут причинить телесные повреждения или материальный ущерб таким объектам. Подобные случаи официально еще не зафиксированы, но международное экспертное сообщество определило данный вид рисков как вероятный и не подпадающий под категорию отказов оборудования, так как данные угрозы могут

возникнуть по причинам, не связанным с потерей контроля или техническим сбоем, но может быть непреднамеренно «инициирован» внешним пилотом БАС.

Таблица 1. Основные риски и факторы опасности при эксплуатации БАС

Категория эксплуатации БАС	Столкновение с ВС	Отказы оборудования	Человеческий фактор
Открытая	<p>Риски:</p> <ul style="list-style-type: none"> - столкновение с ВС на этапе взлета/посадки; - столкновение с птицами; - столкновение с другими БВС. <p>Факторы опасности:</p> <ul style="list-style-type: none"> - отсутствие требований по наличию у БВС бортового оборудования предотвращения столкновений (DAA); - отсутствие информации о разрешенных зонах эксплуатации БВС; - отсутствие знаний о структуре ВП; - загруженность экипажей ПВС на самых сложных этапах полета (взлет/посадка); - отсутствие информации у службы ОВД (управления полетами) и экипажа ПВС о полетах БВС. 	<p>Риски:</p> <ul style="list-style-type: none"> - падение БВС, нанесение травм людям/вреда имуществу; - столкновение со зданиями, сооружениями; - столкновение с другими ВС. <p>Факторы опасности:</p> <ul style="list-style-type: none"> - потеря управления БВС внешним пилотом; - отказ силовой установки БВС; - опасные явления и условия погоды. 	<p>Риски:</p> <ul style="list-style-type: none"> - падение БВС, нанесение травм людям/вреда имуществу; - столкновение со зданиями, сооружениями; - столкновение с другими ВС. <p>Факторы опасности:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ошибки в управлении БАС внешним пилотом; - недостаточная подготовка внешнего пилота БАС.
Специальная	<p>Риски:</p> <ul style="list-style-type: none"> - столкновение с ПВС на этапе взлета/посадки; - столкновение с птицами; - столкновение с другими БВС. <p>Факторы опасности:</p> <ul style="list-style-type: none"> - недостаток информации о разрешенных зонах эксплуатации БВС; - загруженность экипажей ПВС на самых сложных этапах полета (взлет/посадка). 	<p>Риски:</p> <ul style="list-style-type: none"> - падение БВС, нанесение вреда имуществу; - столкновение со зданиями, сооружениями; - столкновение с другими ВС. <p>Факторы опасности:</p> <ul style="list-style-type: none"> - потеря управления БВС внешним пилотом; 	<p>Риски:</p> <ul style="list-style-type: none"> - падение БВС, нанесение вреда имуществу; - столкновение со зданиями, сооружениями; - столкновение с другими ВС. <p>Факторы опасности:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ошибки в управлении БАС внешним пилотом.

Сертифицированная	<p>Риски:</p> <ul style="list-style-type: none"> - столкновение с ВС на всех этапах полета; - столкновение с птицами. <p>Факторы опасности:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнение полетов по ППП; - «особенности» выполнения визуальных полетов для БВС; - помехи в каналах передачи данных. 	<p>Риски:</p> <ul style="list-style-type: none"> - падение БВС, нанесение вреда имуществу; - столкновение с другими ВС. <p>Факторы опасности:</p> <ul style="list-style-type: none"> - потеря управления БВС внешним пилотом; - отказ силовой установки БВС. 	<p>Риски:</p> <ul style="list-style-type: none"> - падение БВС, нанесение вреда имуществу; - столкновение с другими ВС. <p>Факторы опасности:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ошибки в управлении БАС внешним пилотом.
-------------------	---	--	--

4. Эксплуатационное категорирование беспилотных авиационных систем

Анализ международных документов ИКАО и EASA, относящихся к категорированию полетов БВС, выявил общность подходов, основанных на потенциальных рисках, которые та или иная деятельность по эксплуатации БАС представляет для эксплуатанта и третьей стороны. Основной тезис: регулирование в области БАС должно осуществляться прямо пропорционально рискам: чем выше риск, тем выше требования. Такой подход обусловлен стремлением не допустить компромиссов безопасности полетов при сохранении условий для роста многообещающей отрасли БАС.

В Российской Федерации будут установлены 3 эксплуатационных категории БАС и связанный с ними режим регулирования: открытая (А), специальная (В) и сертифицированная (С).

Открытая эксплуатационная категория БАС (А) позволяет выполнять полет БВС (в том числе в коммерческих целях) в уведомительном порядке без получения соответствующего разрешения на такой полет со стороны авиационного регулятора при условии соблюдения определенных ограничений эксплуатации (например, на установленном удалении от аэродромов, людей и т. д.). Открытая категория устанавливается для полетов БВС с минимальной степенью риска для собственного БВС и третьих сторон; аналогично надзору за наземными транспортными средствами данные полеты могут контролироваться экстренными оперативными службами (в частности, полицией и службой «Антитеррор»). Открытая эксплуатационная категория БАС будет подвержена минимальной системе авиационного регулирования, сосредоточенной главным образом на определении границ данной категории. Следует отметить необходимость формирования перечня авиационных работ, которые могут выполняться с использованием БАС открытой эксплуатационной категории (А). В рамках открытой эксплуатационной категории БВС должны выполнять полеты:

- в ВП VLL;
- в пределах дальности прямой видимости (VLOS);
- вне пределов установленных зон ограничения полетов;
- вне пределов установленных запретных зон (за исключением случаев, когда получено соответствующее разрешение в соответствии с законодательством Российской Федерации).

С учетом международной практики полагается целесообразным научное обоснование вопроса необходимости наличия буферной зоны ВП (зоны безопасности), расположенной ниже верхней границы высот ВП VLL, в целях безопасного разведения потоков ВД пилотируемой и беспилотной авиации.

В открытой эксплуатационной категории БАС выделяют 3 подкатегории:

- полеты БВС над безлюдными областями;
- полеты БВС, выполняемые над местами скопления людей при проведении массовых мероприятий;
- полеты БВС над населенными пунктами.

Риск для людей, находящихся на земле, снижается за счет использования БВС с низкой кинетической энергией и установления минимальных интервалов по высоте от скопления людей. Запрещены несанкционированные муниципальными властями полеты БВС над людьми, не имеющими отношения к эксплуатации БАС, в местах массовых мероприятий, над скоплениями людей, а также над объектами, определенными уполномоченными органами исполнительной власти и местного самоуправления.

В отсутствие требований об обязательном подтверждении ЛГ могут применяться правила и процедуры, требующие наличия адекватных средств обеспечения безопасности полетов, таких как функция помощи внешнему пилоту БВС в соблюдении максимальной высоты полета и/или недопущения входа в установленные зоны ограничения полетов и запретные зоны. Кроме того, представляется целесообразным установить ограничение по МВМ БВС для полетов в населенных пунктах. Значение МВМ должно определяться по результатам исследований и консультаций с заинтересованными сторонами.

Специальная эксплуатационная категория БАС (В) может потребовать авторизации полета авиационным регулятором с конкретными ограничениями, адаптированными для применения к данной категории. При отказе в авторизации полета одновременно с ним выдаются критерии, по которым полет не может быть выполнен и рекомендации по смягчению рисков. Риски в данной категории могут быть минимизированы за счет дополнительных эксплуатационных ограничений или более высоких требований к оборудованию и квалификации авиационного персонала.

Если полет БВС создает более значительные по сравнению с открытой категорией авиационные риски для лиц, вблизи которых он выполняется или которые участвуют в совместном ИВП, или если БВС по своим характеристикам имеет кинетическую энергию выше определенного порога, то указанный полет может быть отнесен к специальной категории. Например, специальная категория эксплуатации БАС может быть установлена для воздушной перевозки опасных грузов, выполнения спецзадания или другой цели, не связанной с развлечениями/хобби. Для выполнения таких полетов может устанавливаться разрешительный порядок ИВП. В этом случае каждый конкретный риск безопасности полетов будет анализироваться и смягчение его последствий будет согласовываться регулятором до начала полета на основе оценки рисков безопасности полетов. В перспективе предполагается применение автоматизированных систем оценки рисков для минимизации задержек выдачи разрешений.

Эксплуатант должен проводить оценку рисков предполагаемых полетов БВС с определением мер по их снижению, которые далее рассматриваются регулятором. Ожидается, что рассмотрение результатов оценки рисков безопасности каждого полета регулятором не потребуется для эксплуатантов, имеющих лицензию/свидетельство на проведение собственной оценки рисков безопасности полетов БВС.

В рамках оценки рисков должны рассматриваться вопросы ЛГ, эксплуатационные процедуры и условия, влияние на окружающую среду, компетентность вовлеченного персонала и организаций, а также вопросы ИВП и реализуемых мер по снижению рисков.

Минимальный уровень безопасности полетов для установления ЛГ будет основываться на результатах оценки рисков безопасности полетов. Он может быть определен и продемонстрирован путем соответствия признанным отраслевым стандартам. В некоторых случаях отдельные факторы риска, связанные с ЛГ БВС, допустимо компенсировать мерами по снижению эксплуатационного риска. В других случаях в результате проведенной оценки может потребоваться сертификация БВС или его отдельных функций уполномоченным органом.

Оценка ЛГ тесно связана с условиями и процедурами эксплуатации: к примеру, полеты над местами скопления людей при проведении массовых мероприятий могут допускаться при наличии у БВС дополнительных функциональных возможностей (автоматических процедур на случай потери

связи, устройств снижения поражающих факторов при падении) и адекватных процедур эксплуатации.

Требуемый уровень компетенции вовлеченного персонала (эксплуатантов и внешних пилотов БАС) также должен устанавливаться исходя из оценки рисков безопасности полетов. Он может варьироваться от прохождения специальной подготовки до наличия лицензии на данный тип полетов (например, ночных). Могут разрабатываться стандарты оценки эксплуатантов и внешних пилотов, на основе которых такой персонал гарантированно может продемонстрировать уровень компетенции, необходимый для выполнения требований специальной эксплуатационной категории.

В руководстве по производству полетов должны быть определены эксплуатационные процедуры, требуемый уровень ЛГ, требуемый уровень компетенции вовлеченного персонала, а также класс ВП с учетом результатов проведенной оценки рисков безопасности полетов. В случае эксплуатации БАС в несегрегированном ВП эксплуатант должен подавать результаты оценки рисков на рассмотрение авиационному регулятору при наличии согласования со стороны соответствующего органа (подразделения) поставщика (провайдера) АНО.

Сертифицированная эксплуатационная категория БАС (С) устанавливается для полетов с более высокими рисками безопасности полетов. Полеты такой категории могут, например, запрашиваться на добровольной основе организациями, предоставляющими услуги дистанционного пилотирования или производителями аэронавигационного оборудования.

При повышении рисков обеспечения безопасности полетов до уровня, аналогичного пилотируемой авиации, полет БВС будет отнесен к сертифицированной категории. В отношении таких полетов и связанных с ними БАС будут применяться установленные для пилотируемой авиации правила полетов и нормы сертификации.

Рассматриваемые риски безопасности полетов должны учитывать:

- столкновение в воздухе с ПВС;
- столкновение в воздухе с БВС;
- причинение вреда людям;
- нанесение вреда критически важной инфраструктуре.

Остается открытым вопрос определения границ между специальной и сертифицированной эксплуатационными категориями (категориями полетов) БАС. В целях определения более четких критериев отнесения полета БВС к той или иной категории можно руководствоваться различными параметрами, например: цель выполняемого полета, максимальная кинетическая энергия, сложность конструкции БВС, автономность БВС.

Необходимо будет более четко определить границу между категориями В и С с точки зрения эксплуатационного объема ВП с учетом наличия заранее определенного маршрута полета БВС, защищаемого воздушного коридора, сегрегации ВП.

Для выполнения полетов сертифицированной категории БВС должно иметь действующий сертификат, охватывающий аспекты экологического воздействия, индивидуальный сертификат ЛГ и сертификат по уровню шума.

Внешние пилоты и эксплуатанты БАС должны обладать действующими лицензиями на осуществление деятельности по выполнению полетов сертифицированной категории.

Производственные возможности производителей БАС должны подтверждаться разрешением на конструкторскую деятельность данного типа.

Интеграция БАС в ВП, предназначенное для полетов ПВС, подлежит специальной оценке безопасности полетов поставщиком (провайдером) АНО.

5. Классификация воздушного пространства и правила полетов

Существующая классификация ВП и правила полетов описаны в документах ИКАО и принимаются государствами с учетом особенностей ИВП «традиционными» ПВС. В Российской Федерации классификация ВП и правила полетов нормативно закреплены в ФАП № 128, ФАП № 136 и ФП ИВП № 138.

Действующее воздушное законодательство Российской Федерации устанавливает разрешительный порядок ИВП на полеты БВС во всех классах ВП России и требует в обязательном порядке установление временного или местного режимов ИВП. Срок получения разрешения на полет составляет несколько дней. Пространство с временным или местным режимом, в основном, недоступно другим пользователям ВП (БВС и ПВС). Такой подход не позволяет говорить об эффективном ИВП, тем не менее указанный подход позволяет снизить риски безопасности полетов, а в некоторых видах авиационных работ - создать условия для их выполнения.

Решение задачи интеграции БВС в единое ВП Российской Федерации потребует модификации его структуры, разработки правил и технологий, которые позволят безопасно и эффективно интегрировать БВС в существующую систему ОрВД. Важнейшим этапом на пути интеграции является структурирование (классификация) ВП с учетом особенностей использования БВС и формирование правил, по которым осуществляются полеты, а также технологического обеспечения, предназначенного для поддержания приемлемого уровня безопасности полетов.

Существующие правила полетов международной ГА описаны в Приложении 2 к Конвенции ИКАО и предполагают два вида полетов: по ПВП и по ППП.

За исключением тех случаев, когда это необходимо при взлете или посадке, или за исключением тех случаев, когда на это выдается разрешение соответствующим полномочным органом, полеты по ПВП не выполняются:

а) над густонаселенными районами крупных городов, городами или поселками, или над скоплениями людей вне помещений на высоте менее 300 м над самым высоким препятствием в радиусе 600 м от ВС;

б) в любых других районах, помимо упомянутых в п. а), на высоте менее 150 м над земной или водной поверхностью.

Согласно ФАП № 136 безопасная высота полета ниже нижнего (безопасного) эшелона по ПВП устанавливается с таким расчетом, чтобы истинная высота полета (запас высоты над препятствием) составляла:

а) над равнинной или холмистой местностью и водным пространством:

- на скоростях 300 км/ч и менее - 100 м;
- на скоростях более 300 км/ч - 200 м;

б) в горной местности:

- горы 2000 м и менее - 300 м;
- горы выше 2000 м - 600 м.

Полеты на высотах ниже нижнего (безопасного) эшелона по ПВП в Российской Федерации могут выполняться на минимальной допустимой высоте полета, устанавливаемой соответствующими актами видов авиации. Нижний (безопасный) эшелон полета по ПВП может определяться с учетом максимального превышения препятствий в пределах ширины воздушной трассы или маршрута полета.

Согласно ФАП № 128 в Российской Федерации запрещено выполнять полет ВС (за исключением случаев, в которых это необходимо при осуществлении взлета или посадки):

а) над территориями населенных пунктов и над местами скопления людей при проведении массовых мероприятий:

- ниже высоты 300 м над самым высоким препятствием в пределах горизонтального радиуса в 500 м вокруг данного ВС;

б) в местах, не указанных в подпункте «а»:

- на расстоянии менее 150 м от людей, транспортных средств или строений.

При этом полет по ПВП на истинных высотах менее 300 м выполняется только:

а) при видимости водной или земной поверхности;

б) вне облаков;

в) днем, при видимости не менее 2000 м для самолетов и не менее 1000 м для вертолетов;

г) ночью, при видимости не менее 4000 м.

Учитывая, что значительное число полетов БВС (в том числе в коммерческих целях) может осуществляться в ВП VLL, его использование должно быть организовано таким образом, чтобы гарантировать поддержание существующего уровня безопасности полетов в ГА. Для полетов БВС и ПВС в ВП VLL будут разработаны новые правила полетов - ПМП/LFR с учетом необходимого вертикального эшелонирования между ВС, выполняющими полеты по ПМП, и ВС, выполняющими полеты вблизи нижней границы полета по ПВП.

Несмотря на то, что ВП VLL предполагается для использования, в основном, беспилотной авиацией, пилотируемая авиация, а также (мото)дельтапланеристы, (мото)парапланеристы/(мото)параглайдеристы, парашютисты и бейсджамперы также будут его использовать. В общем случае ПВС могут осуществлять ИВП VLL по двум причинам: а) намеренно в соответствии с планом полета - военные операции, маловысотные полеты вертолетов (в т. ч. экстренных оперативных служб), полеты сверхлегких ВС, полеты экспериментальной авиации; б) ненамеренно - например, вследствие погрешностей/нарушения работы бортового баровысотомера и/или нештатной или аварийной ситуации.

Полеты БВС в ВП класса А, С или G вне выделенного (сегрегированного) ВП должны выполняться в соответствии с ППП, ПВП/аналогичными, разработанными специально для БВС. БВС, выполняющие такие полеты, должны быть оснащены техническими средствами кооперативного наблюдения, позволяющими им быть видимыми для пилотируемой авиации (для чего должна быть обеспечена технологическая совместимость (интероперабельность)), и быть способными выдерживать безопасные интервалы (RWC) и/или избегать столкновения (CA) с ПВС и другими БВС.

Решение задачи интеграции будет определяться комбинацией технологического оснащения борт—земля, позволяющего БВС и ПВС быть видимыми для наземной системы наблюдения за ВД, и поддерживаться системой автоматизации полетов БВС и техническими системами и средствами, позволяющими избегать столкновений в воздухе.

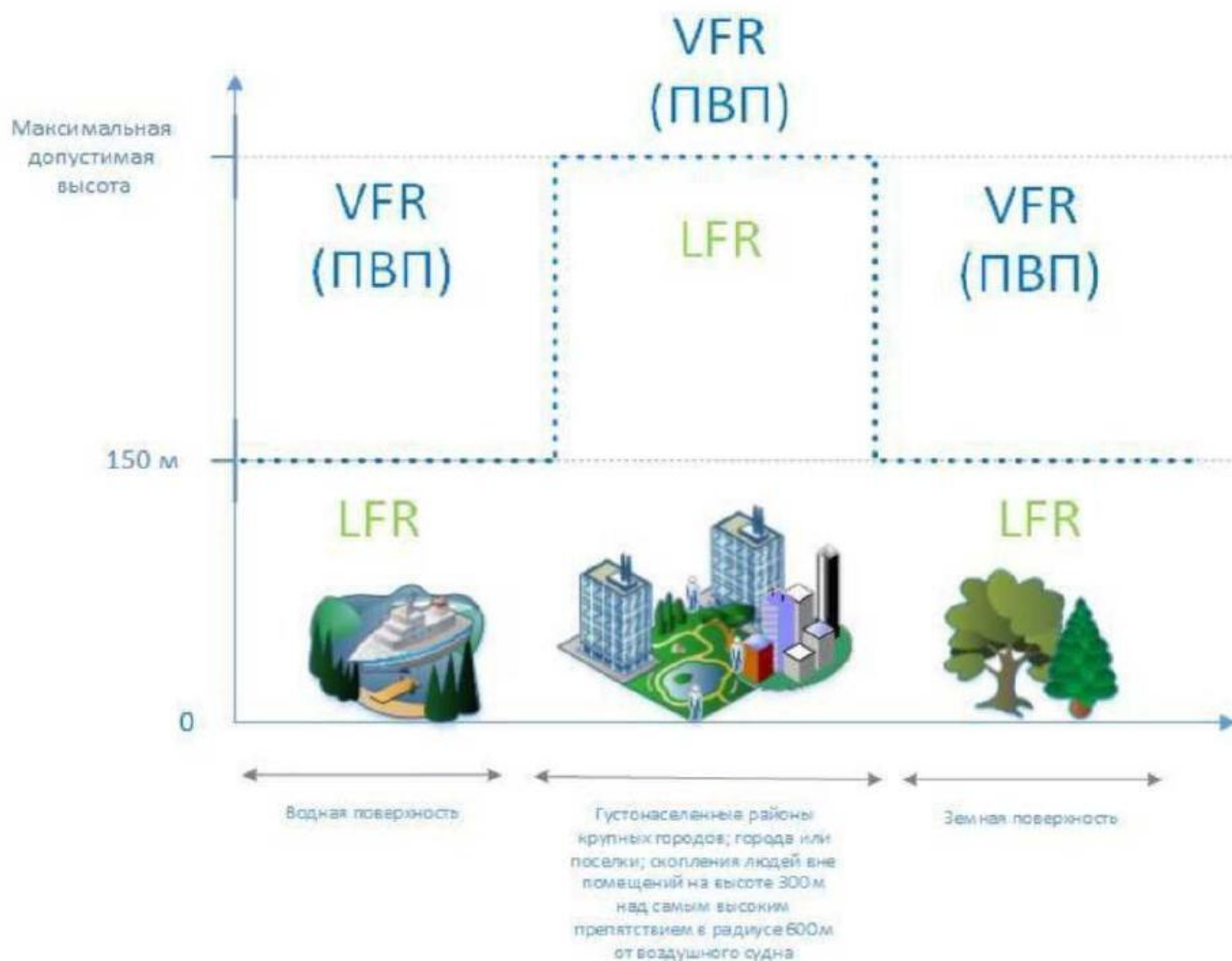


Рисунок 3. Схематичное изображение основных ограничений на выполнение полетов по ПВП/VFR согласно Главе 4 Приложения 2 к Конвенции ИКАО

Таблица 2. Правила полетов

ПВП/VFR	ППП/IFR	ПМП/LFR	ПСП/HFR

Глава 4 Приложения 2 к Конвенции ИКАО	Глава 5 Приложения 2 к Конвенции ИКАО	В разработке	В разработке
<p style="text-align: center;">Общие правила полетов</p> <p style="text-align: center;">Глава 3 Приложения 2 к Конвенции ИКАО</p>			

Как уже было отмечено в разделе «Базовые принципы интеграции», внедрение правил полетов БВС будет происходить на поэтапной основе таким образом, чтобы сбалансировать интересы бизнеса, экономики и обеспечить безопасность в воздухе и на земле для людей, наземной инфраструктуры и собственности.

Этап 1. Выделение части ВП и использование его только БВС (зоны EDZ)

Для ПВС зона EDZ является зоной ограничения полетов. При высокой плотности ВД БВС должны быть обеспечены транспондерами, на земле развернута система наблюдения, требования к которой устанавливаются по аналогии с подходом, основанным на характеристиках. Должны быть определены правила эшелонирования. Должна использоваться система DAA. При низкой плотности ВД БВС эшелонирование может быть обеспечено на стратегическом уровне планирования ИВП.

Например, для доставки грузов из одного региона в другой в каждом регионе может быть определен аэропорт, и между ними создан воздушный коридор для полетов БВС. Оба аэропорта (районы аэродромов) и коридор могут быть выделены только для полетов БВС. Такой подход, несмотря на некоторое противоречие базовым принципам интеграции вследствие сегрегации ВП в пределах EDZ, позволит значительно уменьшить риски в период отработки технологий.

Этап 2. Допуск ПВС в выделенное для БВС ВП

В контролируемом ВП, где ответственность за эшелонирование ВС лежит на диспетчерах, все ВС должны быть оборудованы бортовыми средствами

кооперативного наблюдения, и на земле должна быть развернута система наблюдения. При этом должны быть решены вопросы взаимной видимости БВС и ПВС.

Необходимо стремиться к тому, чтобы БВС были (радио)видимы для систем БСПС ПВС, и наоборот - ПВС были (радио)видимы для систем ДАА БВС, так как визуальная видимость ПВС внешними пилотами БВС не предполагается (по крайней мере, на начальных этапах интеграции).

При этом БВС должны быть визуально видимы для пилотов ПВС при полетах по ПВП. В этом случае доступ в ВП (в заданном объеме) может быть разрешен только для БВС определенных физических размеров.

Для организации совместных полетов пилотируемой и беспилотной авиации по ППП необходимо, чтобы:

- БВС были оснащены системами ДАА, которые будут интероперабельны (совместимы) с БСПС (TCAS, ACAS) и/или способны избежать столкновения с ПВС другими валидированными способами;
- ПВС были оснащены БСПС (TCAS, ACAS) и/или другими валидированными средствами избегания столкновений, интероперабельными (совместимыми) с системами ДАА БВС.

Очевидно, что первое условие создаст дополнительную нагрузку и ограничения для беспилотной авиации, второе - для пилотируемой. В этом смысле крайне важно будет найти и принять взвешенное решение.

По мере накопления и анализа полетных данных в таких зонах ВП, отработки технологий и процедур, количество зон, где разрешены полеты БВС или совместные полеты БВС и ПВС, может увеличиваться, объемы этих зон - расширяться, ограничения на их использование - снижаться. На некотором нормативно-технологическом уровне развития ГА такая поэтапная экспансия, слияние зон, интеграция технологий, сервисов и развитие бизнеса, основанного на беспилотной авиации, позволит перейти к этапу полной интеграции.

В целом представляется, что на переходном этапе необходимо использовать существующие в «большой» авиации технологии, доказавшие свою жизнеспособность, что даст немедленный эффект в реализации задачи начала

регулярных полетов и поэтапной интеграции БВС в единое ВП Российской Федерации.

6. Классификация воздушного движения беспилотных воздушных судов

Ввиду многообразия форм, размеров, летно-технических характеристик и возможностей БВС создание универсальной системы категоризации БАС достаточно затруднительно. В связи с этим в Российской Федерации будет введена система организации полетов БВС на основе классификации ВД.

Выполнение полетов БВС в ВП VLL по ПМП

Класс 1 - открытый (только полеты VLOS):

- А1 - полет БВС с МВМ не более 0,9 кг в случае оснащения и использования в полете указанным БВС средств дистанционной идентификации и геоосведомленности, использование которых на территории Российской Федерации регламентируется действующим воздушным законодательством Российской Федерации, и не более 0,25 кг в иных случаях; на высоте AGL не более 50 м; в областях с малой интенсивностью ВД; возможен полет над людьми, не участвующими в эксплуатации указанного БВС, но вне мест скопления людей при проведении массовых мероприятий; вне установленных запретных зон и зон ограничения полетов;

- А2 - полет БВС с МВМ не более 4 кг в случае оснащения и использования в полете указанным БВС средств дистанционной идентификации и геоосведомленности, использование которых на территории Российской Федерации регламентируется действующим воздушным законодательством Российской Федерации, и не более 0,25 кг в иных случаях; на расстоянии не менее 50 м от людей, не участвующих в эксплуатации указанного БВС; вне установленных запретных зон и зон ограничения полетов; обязательное онлайн-тестирование внешних пилотов;

- А3 - полет БВС с МВМ не более 30 кг в случае оснащения и использования в полете указанным БВС средств дистанционной идентификации и системы геоосведомленности, использование которых на территории Российской Федерации регламентируется действующим воздушным законодательством Российской Федерации, и не более 0,25 кг в иных случаях; на расстоянии не менее 150 м от людей, не участвующих в эксплуатации указанного БВС; вне установленных запретных зон и зон ограничения полетов; обязательное теоретическое и практическое экзаменование внешних пилотов;

- во всех случаях должно быть реализовано геозонирование ВП, устанавливающее зоны EDZ, запретные зоны и зоны ограничения полетов.

Класс 2 - свободный (полеты VLOS, EVLOS, BVLOS):

- специальная или сертифицированная эксплуатационная категория БАС;
- «свободный» полет в целях фото- и видеосъемки, аварийных, поисково-спасательных и других операций, не имеющих фиксированной маршрутной структуры;
- БВС должны быть видимы для бортовых и наземных систем кооперативного наблюдения;
- обязательная подача плана полета для последующей процедуры авторизации полета;
- должна быть реализована возможность самоэшелонирования БВС в трех измерениях;
- должна быть реализована общая система измерения высот (CARS), единая для БВС и ПВС.

Класс 3 - полеты средней и большой дальности (только полеты BVLOS):

- специальная или сертифицированная эксплуатационная категория БАС;
- полеты для решения транспортных задач на большой высоте и высокой скорости или для наблюдения на меньшей высоте и более низкой скорости (например, вдоль линий электропередачи, железнодорожных путей, энергопроводов и т. п.);
- такое ВД может осуществляться как в «свободном» полете, так и по структурированному маршруту, в зависимости от требований, установленных при оценке ВП:
 - планирование полета;
 - обязательное получение разрешения на выполнение полета;
 - БВС должны быть видимы для бортовых и наземных систем кооперативного наблюдения;
 - «свободный» полет или полет по фиксированному маршруту;
 - в случае полетов в несегрегированном ВП:
 - должна быть реализована возможность самоэшелонирования БВС в трех измерениях;
 - должна быть реализована CARS.

Класс 4 - полеты в специальных целях или для решения специальных задач (полеты VLOS, EVLOS, BVLOS):

- специальная или сертифицированная эксплуатационная категория БАС;
- полеты для решения специальных гражданских, государственных или военных задач, для которых требуются специальные разрешения и которые будут оцениваться поставщиком (провайдером) АНО в каждом конкретном случае, например: полеты в районах, где в иных случаях полеты запрещены, или в условиях, полеты в которых запрещены в иных случаях (сильный ветер, превышение разрешенной МВМ, полеты над скоплениями людей при проведении массовых мероприятий и т. д.);
- возможность полетов в городских районах, в районах аэродромов и других критических с точки зрения безопасности территориях;
- в зависимости от цели и плана полета могут предъявляться требования к возможности самоэшелонирования БВС в трех измерениях;
- в данном классе ВД не ожидается значительного количества БАС ввиду узкоцелевой направленности таких полетов.

Выполнение полетов БВС в ВП классов А, С и G, включая аэродромы, по ППП, ПВП/аналогичным, разработанным специально для БВС

Классы 5 и 6:

- БАС должна соответствовать требованиям, предъявляемым ВП к характеристикам CNS;
- при необходимости БАС/БВС должны быть оборудованы двусторонней связью с диспетчером УВД;
- БВС должны выдерживать безопасные интервалы (RWC) и/или избегать столкновения (CA) с ПВС за счет маневров по вертикали и горизонтали;
- система DAA БАС/БВС должна быть совместима (интероперабельна) с БСПС текущего (TCAS) и следующего (ACAS) поколений;
- принципиальное различие между классами 5 и 6 заключается в возможности выполнения полетов БВС по маршрутам SID и STAR в районах аэродромов.

Выполнение полетов БВС в ВП VNL по ПСП с пересечением ВП классов А, С и G, включая аэродромы

Класс 7 - стратосферные полеты по ПСП, пересекающие несегрегированное ВП:

- полеты БАС, предназначенных исключительно для полетов на очень больших высотах;
- взлетно-посадочные операции БАС с фиксированным крылом могут осуществляться на выделенных аэродромах;
- поскольку выполнение полетов по ПСП оказывает влияние на нижерасположенное сегрегированное и несегрегированное ВП при пересечении эшелона 600, в таких случаях возможна временная сегрегация зоны ВП;
- пересечение сегрегированного или несегрегированного ВП ниже эшелона 600 будет происходить нечасто, поскольку предполагается, что полеты в ВП VNL будут весьма продолжительными (до нескольких месяцев).

В настоящий момент ВП VNL рассматривается как неконтролируемое (т. е. без диспетчерского обслуживания), но управляемое, для чего в нем необходима ОрВД. В среднесрочной перспективе загруженность ВП VNL над территорией стран Европы оценивается на уровне порядка 12 000 беспилотных аэростатов. Правила взлета и посадки БВС, наряду с процедурами выполнения полетов в случае исключительных (нештатных или аварийных) ситуаций, потребуют разработки комплекса процедур и заранее организованных координационных механизмов для обеспечения безопасности ВД ниже эшелона 600.

Общие требования к выполнению полетов в ВП VNL:

- наличие плана полета БАС, включающего:
 - тип БАС;
 - цель и параметры полета (навигация, маршрут полета / зона эксплуатации, высота полета и т. д.);
- процедуры выполнения полетов в случае исключительных (нештатных или аварийных) ситуаций;
- контактные данные эксплуатанта;
- БАС должна соответствовать требованиям, предъявляемым ВП к характеристикам CNS;

- (эксплуатанты) БАС должны информировать ответственный орган ОВД (управления полетами) в случае аварийного возвращения в контролируемое ВП;
- (эксплуатанты) БАС должны информировать органы ОВД (управления полетами) о типе используемых процедур на случай непредвиденных обстоятельств (например, управляемый выпуск воздуха аэростата или спуск по орбите);
- должны быть разработаны процедуры и маршруты вылета и прибытия БВС по аналогии с SID и STAR;
- БВС должны соблюдать безопасные интервалы с ПВС (RWC) при полетах вне сегрегированного ВП;
- централизованная информационная система должна иметь информацию обо всех выполняемых полетах в ВП VNL над территорией Российской Федерации, в том числе над внутренними водами и территориальным морем.

Таблица 3. Классификация воздушного движения БВС

	Класс 1			Класс 2	Класс 3	Класс 4	Класс 5	Класс 6	Класс 7
	A1	A2	A3						
Категория эксплуатации БАС	Открытая			Специальная или сертифицированная			Сертифицированная		
Максимальная взлетная масса БВС, разрешенная для эксплуатации	0,25 или 0,9 кг в зависимости от оснащения БВС	0,25 или 4 кг в зависимости от оснащения БВС	0,25 или 30 кг в зависимости от оснащения БВС	> 30 кг					
Максимальная высота полета БВС, разрешенная для эксплуатации	50 м AGL	Верхняя граница VLL					Эшелон 600		Не ограничена
Необходимость подачи уведомления о полете БВС	Нет			Да					
Необходимость подачи плана полета и получения разрешения на полет БВС	Нет			В зависимости от цели и плана полета, квалификации внешнего пилота	Да				
Доступные для полета БВС классы ВП	VLL						VLL, G, C, A		VLL, G, C, A, VHL
Доступное для полета БВС время суток	Светлое			Круглосуточно					
Типовая цель полета БВС	Развлекательная, любительская фото- и видеосъемка и т. п.			Профессиональная фото- и видеосъемка, измерения, поиск и спасание и т. п.	Транспортная, профессиональная фото- и видеосъемка, измерения, поиск и спасание и т. п.	Любая			Любая, требующая стратосферных полетов
Правила полетов БВС	ПМП						ППП, ПВП/аналогичные, разработанные специально для БАС		ПСП
Полеты (E)VLOS/BVLOS	Да/нет			Да/да	Нет/да	Да/да	Нет/да		

	Класс 1			Класс 2	Класс 3	Класс 4	Класс 5	Класс 6	Класс 7
	A1	A2	A3						
Категория эксплуатации БАС	Открытая			Специальная или сертифицированная			Сертифицированная		
Маршрут полета БВС	Любой («свободный» и фиксированный) вне маршрутов ОВД						По маршрутам ОВД	По маршрутам ОВД, в районах аэродромов по маршрутам SID/ STAR	Вне маршрутов ОВД, в районах аэродромов по маршрутам SID/ STAR или аналогичным
Возможность полета БВС над людьми/скоплениями людей, не участвующими в или не санкционировавшими его эксплуатацию	Да/нет	Нет/нет				«Да»/«да» при наличии особого разрешения	Да/да		
Возможность полета БВС в районах аэропортов, аэродромов, вертодромов, посадочных площадок	Нет			Да		«Да» при наличии особого разрешения	Да		
Возможность полета БВС над режимными объектами	Нет					«Да» при наличии особого разрешения			
Обеспеченность полетов БВС сервисом геозонирования ВП	Да						Нет		
Необходимость самоэшелонирования БВС в трех измерениях	Нет			Да	«Да» при полетах в сегрегированном ВП	В зависимости от цели и плана полета	Да		Нет
Необходимость оснащения БАС/БВС/внешнего пилота средствами двусторонней связи с диспетчером УВД	Нет					В зависимости от цели и плана полета		Да	

	Класс 1			Класс 2	Класс 3	Класс 4	Класс 5	Класс 6	Класс 7
	A1	A2	A3						
Категория эксплуатации БАС	Открытая			Специальная или сертифицированная			Сертифицированная		
Необходимость оснащения БВС средствами кооперативного наблюдения	Нет			Да		В зависимости от цели и плана полета	Да		
Необходимость оснащения БВС кооперативными средствами DAA	Нет					В зависимости от цели и плана полета	Да		Нет
Необходимость оснащения БВС баровысотомером	Нет			«Да» при полетах BVLOS	Да	В зависимости от цели и плана полета	Да		
Необходимость оснащения БАС/БВС средством дистанционной идентификации	Нет, но оснащенность влияет на разрешенную MBM БВС			Да		В зависимости от цели и плана полета	Да		
Необходимость оснащения БАС/БВС средством геоосведомленности	Нет, но оснащенность влияет на разрешенную MBM БВС			Да		В зависимости от цели и плана полета	Нет		

7. Подготовка и квалификация авиационного персонала при эксплуатации беспилотных авиационных систем

Требования к уровню подготовки внешних пилотов гражданских БАС должны быть гармонизированы с SARPS ИКАО. Однако в настоящее время в ИКАО только разрабатываются стандарты для лицензирования внешних пилотов. В связи с этим, на первом этапе реализации Концепции необходимо учитывать требования к системе подготовки внешних пилотов БАС, соответствующей действующим требованиям к подготовке летного состава.

В отношении эксплуатантов и внешних пилотов БАС открытой и специальной эксплуатационных категорий (категорий полетов) необходимо определить методы установления соответствия квалификации внешнего пилота БВС заданному уровню, для чего могут использоваться следующие основные критерии подтверждения:

- успешное прохождение теоретической и/или общей авиационной подготовки;
- успешное прохождение проверки практических навыков пилотирования БВС;
- наличие соответствующего опыта летной работы в качестве внешнего пилота БВС.

В отношении эксплуатантов и внешних пилотов БАС открытой эксплуатационной категории, возможно, будет достаточно ознакомления с инструкцией по эксплуатации БАС, а также правилами ИВП БАС указанной категории. Информационную брошюру с правилами полетов можно будет выдавать эксплуатанту и внешнему пилоту при постановке БАС на учет.

Разработка программ подготовки внешних пилотов БАС должна осуществляться в соответствии с «Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 декабря 2016 г. № 1549. При этом стандарт предусматривает обучение по образовательной программе в специализированной образовательной организации (авиационном учебном центре – АУЦ) по очной, очно-заочной и

заочной формах обучения. АУЦ вправе применять электронное обучение и дистанционные образовательные технологии, что накладывает дополнительный отпечаток на содержание программы подготовки, а также на принципы и формы итоговой аттестации.

Выполнение полетов БАС сертифицированной эксплуатационной категории предъявляет отличные от пилотируемой авиации требования в отношении выдачи свидетельств внешним пилотам и другим членам внешнего экипажа. При выдаче свидетельств внешних пилотов соответствующие полномочные органы должны учитывать расположение и конфигурацию станции внешнего пилота, типы БВС, которые пилоту разрешается пилотировать, а также иные права держателя свидетельства. Основными факторами оценки внешнего пилота являются навыки, знания, подготовка и состояние здоровья кандидатов.

Внешние пилоты и другие члены внешнего экипажа ДПАС должны проходить подготовку и получать свидетельства в соответствии с Приложением 1 ИКАО и федеральными авиационными правилами, с учетом изменений, которые необходимо разработать, касающиеся как наименования допусков, так и особенностей выполнения полетов БАС («внешний пилот», «внешний штурман», «внешний инженер», «наблюдатель ДПВС» и др.), особый характер условий работы на ПДП, а также эксплуатационная категория и класс полетов БАС.

Профессиональный стандарт, определяющий требования и уровень квалификации внешних пилотов открытой и, частично, специальной эксплуатационных категорий (категорий полетов) БАС, утвержден приказом Минтруда России от 05.07.2018 № 447н «Об утверждении профессионального стандарта "Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько БВС с МВМ 30 кг и менее"».

Профессиональный стандарт для внешних пилотов сертифицированной и, частично, специальной эксплуатационных категорий (категорий полетов) БАС должен быть разработан в соответствии с приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 апреля 2013 года № 147н «Об утверждении макета Профессионального стандарта» и учитывать особенности соотнесения внешних пилотов сертифицированной категории к авиационному персоналу ГА РФ в соответствии с приказом Минтранса России от 04.08.2015 №

240 «Об утверждении Перечня специалистов авиационного персонала ГА Российской Федерации».

В целях подготовки пилотов ВС АОН целесообразно определить:

- требования к образовательным организациям и организациям, осуществляющим обучение специалистов согласно перечню специалистов авиационного персонала ГА;
- минимальные требования к теоретической и практической подготовке пилотов ВС АОН (аналогично пункту 5.84 ФАП № 128 для пилотов коммерческой авиации);
- порядок подготовки пилотов легких и сверхлегких гражданских ВС АОН в сертификационных авиационных учебных центрах;
- требования к порядку разработки, утверждения и содержанию программ подготовки авиационных специалистов;
- порядок организации и выполнения учебных и учебно-тренировочных полетов в летных учебных заведениях ГА (разработать и ввести в действие федеральные авиационные правила «Организация и выполнение полетов в образовательных организациях гражданской авиации Российской Федерации»).

Подготовка персонала ОВД при интеграции БАС в единое ВП России должна реализовываться по целевому принципу, в рамках существующей на данный момент системы поддержания квалификации персонала ОВД, утвержденной приказом Минтранса России от 14.04.2010 № 93 «Об утверждении Порядка функционирования непрерывной системы профессиональной подготовки, включая вопросы освидетельствования, стажировки, порядка допуска к работе, периодичности повышения квалификации руководящего и диспетчерского персонала», и требований ФП ИВП, в части разграничения ответственности авиационного персонала исходя из требований к классификации ВП Российской Федерации. Такая подготовка может быть реализована в рамках курсов повышения квалификации, или технической учебы (включая тренажерную подготовку) и может включать в себя следующие аспекты теоретической и практической подготовок: особенности аэронавигационного обслуживания полетов БВС, обеспечение безопасности полетов, человеческий фактор, ОВД БВС в несегрегированном ВП, особенности правил радиообмена при выполнении полетов БВС, особенности конструкций БВС, аэродинамика и летно-технические

характеристики БВС, бортовое радиотехническое и связное оборудование БВС, отработка навыков по ОВД БВС на тренажерах.

8. Технологии, необходимые для интеграции БАС в воздушное пространство Российской Федерации

Интеграция БВС в единое ВП подразумевает взаимную интеграцию технологий CNS/ATM, традиционно используемых для организации и управления ВД в последние 40-60 лет, и новых технологий, разрабатываемых с начала 2000-х годов, в том числе для обеспечения полетов БВС.

В связи с вынесением пилота из кабины ВС на землю были идентифицированы следующие пробелы в технологиях:

- замена техники визуального пилотирования (See and Avoid) функционально эквивалентными техническими средствами DAA. В функции DAA входит уклонение от угрожающих ВС, опасных явлений и условий погоды, наземных естественных и искусственных препятствий;

- ЛПД C2/C3;

- вопросы безопасности, включая, в первую очередь, информационную безопасность. Технологии, используемые для этих целей, должны предотвратить вмешательство в процесс пилотирования БВС третьих лиц, возможность перехвата БВС, его кражи и использования злонамеренными лицами;

- человеческий фактор и обучение внешних пилотов. Ситуационная осведомленность внешнего пилота должна быть не хуже, чем пилота, находящегося в кабине ВС;

- верификация и валидация. Важнейшей частью внедрения новых технологий в ГА является накопление данных, сбор доказательной базы их жизнеспособности. Для реализации данного этапа необходимо проведение НИОКР и создание пилотных зон интеграционного тестирования, верификации и валидации беспилотных технологий, разработанных в ходе данных НИОКР;

- автоматизация управления. Автоматизация является ключевым принципом обработки и представления аэронавигационной информации. Новые классы ВП, ВД, ЛПД и правила выполнения полетов потребуют соответствующих изменений и в системах автоматизации управления полетами.

Важным аспектом разработки новых технологий, направленных на обеспечение полетов БВС, является обеспечение электромагнитной совместимости с радиоэлектронными средствами различного назначения.

8.1 Обнаружение и предупреждение столкновений в воздухе

Принцип See And Avoid детально исследовался в 80...90-е годы и, хотя было признано, что его одного недостаточно, он продолжает оставаться важнейшим средством обеспечения безопасности в воздухе.

Для внешнего пилота возможность визуально наблюдать окружающую обстановку отсутствует, и вся доступная информация, в первую очередь об окружающем ВД, должна быть получена от соответствующих средств наблюдения, кооперативных и некооперативных, бортовых и наземных.

DAA - это система в концепции ИКАО и EUROCAE, предназначенная для избегания столкновений БВС с другими ВС, опасными явлениями и условиями погоды, искусственными и естественными препятствиями на земле, на всех фазах полета, включая маневрирование на поверхности аэродрома (для БВС с аэродромным базированием), а также для выдачи рекомендаций внешнему пилоту ДПВС о маневрах по соблюдению безопасных интервалов (RWC) и уклонению от угроз (CA).

С функциональной и структурной точек зрения DAA — это многоуровневая система, основу которой составляют кооперативные и некооперативные сенсоры наблюдения бортового и наземного базирования. Контур управления DAA включает (или непосредственно взаимодействует с): систему предупреждения об угрозах и выдачи рекомендаций по уклонению, линию C2/C3, ПДП, внешнего пилота, средства индикации и автоматизации принятия решений, алгоритмы нештатного или аварийного завершения полета, автоматического уклонения от угроз и т. д.

Системы DAA могут быть 3-х типов:

- воздушного базирования (AB DAA);
- наземного базирования (GB DAA);
- смешанного типа.

С учетом текущего уровня развития технологий системы AB DAA могут быть установлены только на БВС, способные поднять порядка 90-100 кг оборудования. В будущем по мере развития технологий данный порог вхождения может быть уменьшен.

Для небольших БВС предусматривается система GB DAA, где подавляющая часть оборудования, включая сенсоры наблюдения, будет размещаться на земле, а на борту останется коммутатор линии C2/C3, соединенный с системой управления полетом и автопилотом ВС. Тип наземных систем наблюдения, состав и тип используемых сенсоров и средств наблюдения, территориальный охват будут определяться исходя из практической необходимости и экономической целесообразности.

Смешанные системы DAA будут также частично использовать наземные средства наблюдения, информация с которых будет передаваться по специальной ЛПД «наверх» и объединяться с информацией наблюдения бортовых средств. ЛПД информации наблюдения функционально аналогична имеющейся линии сервиса TIS-B. В отличие от TIS-B, используемой для ситуационной осведомленности пилота, новая ЛПД будет использована для функции предотвращения столкновений, поэтому будет обеспечена ее имитозащита.

Степень доступа ВС в ВП будет определяться их возможностями в совокупности с наземными средствами на зональной основе.

При появлении новых, более эффективных и совершенных технологий DAA, совместимых (интероперабельных) с международно используемыми в ГА, их пригодность (т. е. соответствие заявленных характеристик требуемым) для целей обнаружения и предупреждения столкновений БВС должна быть подтверждена путем верификации и валидации, не допуская компромиссов в области безопасности полетов и информационной/кибер- безопасности. После международной стандартизации и при условии выделения соответствующих (диапазонов) радиочастот, необходимых для работы данных технологий, они могут быть внедрены и использованы в Российской Федерации.

8.2 Линии связи, контроля и управления

Радиолинии C2 — это новая сущность в концепции CNS ИКАО, предусматривающая использование наземных и спутниковых систем радиолинии C2. До сих пор в практике ГА отсутствовала необходимость непосредственно управлять ВС по радиолинии (управление осуществлялось через пилота).

Создание новой радиолинии в первую очередь требует выделения и защиты полосы частот. Развитие цифрового телевидения, мобильной связи, широкополосных беспроводных сетей передачи данных привело к тому, что большая часть частот, в том числе ранее использовавшаяся в Российской Федерации для аэронавигации, стала недоступной.

С другой стороны, в Соединенных Штатах Америки и странах Европейского союза проведены исследования по доступности частот, выделенных для аэронавигации.

Среди кандидатов выделены две полосы в L и C диапазонах, рассматриваются диапазоны Ka, Ku и другие. При этом планы на использование частот в Соединенных Штатах Америки и странах Европейского союза отличаются, могут они отличаться и для Российской Федерации с учетом ее национальных интересов.

Всеми участниками дискуссии отмечается, что выделение полосы частот для линии C2 является одним из краеугольных камней в развитии беспилотной авиации. Без решения данной проблемы беспилотная авиация развиваться не будет.

В сентябре 2016 года Специальный комитет SC-228 RTCA выпустил первый стандарт на линию C2, который называется «Минимальные эксплуатационные характеристики ЛПД C2 (наземного базирования)» DO-362.

DO-362 предусматривает использование L и C диапазонов, включая одновременное использование двух диапазонов для повышения надежности ЛПД, хотя допустимый уровень излучаемой мощности не позволяет говорить о сопоставимой дальности радиолинии по DO-362 в диапазонах L и C.

В части защиты данных предусматриваются меры по аутентификации участников обмена, аутентификации происхождения данных, обеспечению целостности и конфиденциальности данных, защиты от несанкционированного доступа к радиолинии.

Стандарт в том виде, в котором он опубликован, ориентирован на реализацию программы обеспечения дистанционно пилотируемой авиации в национальном ВП Соединенных Штатах Америки.

В странах Европейского союза линия C2 рассматривается в более широком плане, включая функции связи, в таком виде ее называют C3.

Работы по стандартизации C2/C3 продолжаются, основные стандарты планируется выпустить после 2020 года.

8.3 Наблюдение

Система наблюдения должна обеспечивать совместимость (интероперабельность) с международно используемыми в ГА системами наблюдения и БСПС TCAS и ACAS, необходимый уровень достоверности данных, архитектуру, открытую для интеграции новых технологий наблюдения ВС.

В процессе интеграции БВС предстоит определить на основе критериев технико-экономической эффективности оптимальный облик системы наблюдения по сочетанию кооперативных и некооперативных средств наблюдения, способов резервирования, обеспечения целостности, достоверности, непрерывности наблюдения.

При появлении новых технологий наблюдения (например, использующих более эффективные сигнальные конструкции), совместимых (интероперабельных) с международно используемыми в ГА, их пригодность (т. е. соответствие заявленных характеристик требуемым) должна быть подтверждена путем верификации и валидации, не допуская компромиссов в области безопасности полетов и информационной/кибер- безопасности. После международной стандартизации и при условии выделения соответствующих (диапазонов) радиочастот, необходимых для работы данных технологий, они могут быть внедрены и использованы для целей наблюдения за ВД в Российской Федерации.

8.4 Связь с органами обслуживания воздушного движения (управления полетами) и другими воздушными судами

Сертифицированная эксплуатационная категория беспилотных авиационных систем

При интеграции БАС в единое ВП с ПВС, в соответствии с базовыми принципами интеграции, требования к прямой и обратной связи между органами

ОВД (управления полетами) и внешними пилотами будут аналогичны требованиям, применяемым в отношении ВС с пилотом на борту, выполняющих полеты в том же ВП. Помимо речевой связи в полосе ОВЧ данные требования могут (в перспективе) также включать требование об оказании поддержки ЛПД органов ОВД (управления полетами). Для организации связи будет проработан вопрос использования наземной проводной и (или) фиксированной наземной радиосвязи.

Независимо от используемой архитектуры предполагается, что функция связи в целях ОВД (управления полетами) будет отвечать РСР, предусмотренным для ВП, в котором выполняют полеты ДПВС. В том случае, когда связь с органами ОВД (управления полетами) ведется через ДПВС, могут потребоваться резервные средства связи с органом ОВД (управления полетами) для смягчения последствий отказа, например, функции ретрансляции каналов ОВЧ ДПВС.

Требования к минимальному составу радиооборудования для ВС с пилотом на борту (для выполнения полетов, в которых требуется радиосвязь) включают необходимость наличия двух комплектов оборудования ОВЧ радиосвязи, используемых не только для резервирования, но и для постоянного мониторинга аварийной частоты 121,5 МГц для приема сигналов аварийного оповещения и экстренной связи (в т. ч. с другими ВС в воздухе). Аналогичные требования будут применяться к полетам ДПВС сертифицированной категории.

В перспективе для автономных БАС и ДПВС в автоматическом режиме основным каналом взаимодействия с органами ОВД (управления полетами) будут являться ЛПД системы ОрВД, позволяющие обеспечить доведение указаний органов ОВД (управления полетами) до системы пилотирования (автопилота) БАС. Вопросы взаимодействия автономных БВС с ПВС требуют дополнительного исследования.

Специальная эксплуатационная категория беспилотных авиационных систем

Для специальной эксплуатационной категории БАС функции взаимодействия с органами ОВД (управления полетами) и другими ВС в воздухе (в совокупности с соблюдением соответствующих процедур) являются важнейшим фактором снижения рисков столкновения с другими ВС в воздухе.

Объем реализуемых требований, а также уровень доверия должны учитываться при анализе рисков и авторизации полетного плана.

Открытая эксплуатационная категория беспилотных авиационных систем

Для полетов БВС открытой категории возможности коммуникаций с органами ОВД (управления полетами) и другими ВС в воздухе не являются обязательными; более того, их отсутствие в самой быстро растущей и многочисленной эксплуатационной категории БАС позволяет снизить нагрузку как на радиолинии, так и персонал органов ОВД (управления полетами). Возможно, с более широким внедрением автоматизированных средств связи системы ОрВД и соответствующих автоматических процедур данное положение потребует пересмотра.

Кроме того, внедрение системы UTM для полетов БВС открытой категории позволит, при необходимости, взаимодействовать внешнему пилоту с органами ОВД (управления полетами) через указанную систему (например, при необходимости введения кратковременных ограничений).

8.5 Навигация

Основой аэронавигационного поля Российской Федерации будет являться ГНСС ГЛОНАСС с функциональным дополнением СДКМ, а в районах аэропортов/аэродромов/вертодромов - ЛККС. В качестве резервных, и для перекрестного контроля целостности навигационной информации, могут использоваться ГНСС GPS, Galileo и BeiDou. Для этого бортовые навигационные системы будут оснащены соответствующими многостандартными приемниками ГНСС с функциональными дополнениями.

Альтернативное навигационное поле, выступающее в роли резервного или дублирующего в случае нарушения целостности поля ГНСС, будет реализовано радиотехническими средствами APNT.

APNT будет реализовано одной из двух систем: а) навигации, основанной на наблюдении: трансляции данных наблюдения (независимого кооперативного и некооперативного) по ЛПД «вверх»; б) с использованием традиционных средств навигации.

Для БВС аэронавигация будет осуществляться в том числе посредством трансляции информации наземного наблюдения о собственном БВС внешнему пилоту на ПДП с темпом обновления информации 1 сек.

В ВП VLL возможен один вариант построения поля навигации с использованием мультилатерации на земле по сигналу используемой системы связи и/или C2/C3, что обеспечивает контролируемую целостность измерения местоположения БВС, однако увеличивают зависимость БВС от состояния наземной инфраструктуры.

8.6 Метеорологическое обеспечение полетов

Метеорологическое обеспечение полетов в ВП Российской Федерации будет обеспечиваться комплексом средств бортового наблюдения (данные о температуре, ветре, влажности, турбулентности, передаваемые вниз по ЛПД режима S и A3N-B 1090 ES), наземного наблюдения, производимого на метеорологических станциях (включая аэродромные станции и центры), а также аэрологического наблюдения и наблюдения с использованием дистанционных средств наблюдения. Будет создана единая база данных авиационных метеорологической информации (БД АМИ) включающая данные наблюдений и прогностические данные в единых форматах, позволяющих интегрировать метеорологические и аэронавигационные данные, транслировать «вверх» по ЛПД на борт воздушных судов, внешним пилотам БВС, а также создавать новые виды метеорологической продукции.

БД АМИ с увеличенным количеством данных наблюдений и прогнозов с высоким разрешением по пространству и времени должна содействовать быстрому принятию стратегических (более 20 мин), тактических (3-20 мин) и немедленных (менее 3 мин) решений человеком и автоматизированными системами DAA и ОВД (управления полетами).

8.7 Спектр

Использование радиочастотного спектра в интересах БАС, в т. ч. в условиях несегрегированного ВП, должно строиться в Российской Федерации на основе принципов регулирования радиочастотного спектра, установленных федеральным законодательством.

В настоящее время Международным союзом электросвязи ведутся работы по выделению участков спектра 5030—5091 МГц исключительно для линий С2/С3, использованию спектра 960—1164 МГц совместно с другими аэронавигационными системами, а также по упорядочиванию использования БАС спутниковых радиолиний и частотных диапазонов.

Ввиду ограниченности радиочастотного спектра, выделенного для систем аэронавигации, для вновь создаваемых излучающих радиоэлектронных средств аэронавигации целесообразно использовать динамический доступ к спектру и особенно методы кооперативного доступа к спектру с последующим повышением степени автоматизации и интеллектуальности систем управления спектром.

Сертифицированная эксплуатационная категория беспилотных авиационных систем

Для сертифицированной эксплуатационной категории БАС все бортовые радиоизлучающие средства должны использовать участки авиационного радиочастотного спектра, выделенные для соответствующих служб в установленном порядке и с имеющимися ограничениями на их использование. Защита от непреднамеренных помех осуществляется существующей системой радиоконтроля в совокупности с соответствующими процедурами.

Специальная эксплуатационная категория беспилотных авиационных систем

Для специальной категории использование для аэронавигационных целей участков авиационного спектра (с учетом выполнения правил использования соответствующими службами) является одной из мер уменьшения рисков и должно учитываться при его оценке.

Открытая эксплуатационная категория беспилотных авиационных систем

Для открытой эксплуатационной категории БВС дополнительных требований к использованию радиочастотного спектра, помимо уже установленных уполномоченными радиочастотными органами Российской Федерации, не предполагается.

Не допускается использование радиочастотного спектра без получения разрешения соответствующих уполномоченных органов.

8.8 Информационная безопасность

При эксплуатации БАС возникает проблема информационной/кибер-безопасности, связанная с уязвимостью ЛПД и программного обеспечения. Развитие общедоступных технологий делает возможным перехват управляющего сигнала и использование БАС в противоправных целях. В связи с этим необходима разработка комплексных мероприятий, направленных на решение данной проблемы.

Аэронавигационные данные на земле, в том числе между радиотехническими шлюзами, ПДП, серверами и другими наземными узлами на территории Российской Федерации будут передаваться по IP сетям, обеспеченным механизмами физической и информационной защиты.

БАС также будут обеспечены соответствующими средствами информационной защиты, в том числе:

- информационно защищенными программными и техническими возможностями по автоматическому распознаванию зон EDZ, запретных зон и зон ограничения полетов;
- информационно защищенными программными и техническими средствами приема сигналов органов ОВД (управления полетами), органов обеспечения государственной безопасности, экстренных оперативных служб и других уполномоченных контрольно-надзорных органов на случай угрозы безопасности полетов или государственной безопасности (например, для принудительной посадки БВС или изменения его маршрута);
- сертифицированным программным обеспечением с целью контроля наличия недокументированных возможностей, позволяющих осуществлять противоправные действия с использованием БВС.

Следует также учитывать требования законодательства о регистрации и постановке на учет БАС, что предполагает необходимость ведения, хранения и обработки персональных данных эксплуатанта и внешних пилотов БАС. В связи с этим возникает необходимость создания информационной системы, соответствующей требованиям Федерального закона «О персональных данных» от 27.07.2006 N 152-ФЗ, которая должна обеспечивать ряд организационных и технических мер, касающихся процессов обработки персональных данных.

8.9 Общественная безопасность и противодействие беспилотным авиационным системам (технологии типа «Антидрон»)

В соответствии с решениями федеральных органов исполнительной власти создается, подготавливается к эксплуатации и планируется дальнейшее развитие Системы регистрации и учета БАС с использованием инфраструктуры Системы информационного обеспечения безопасности населения на транспорте (СИОБНТ).

Система регистрации и учета БАС с использованием инфраструктуры СИОБНТ основана на:

- готовности инфраструктуры СИОБНТ к размещению Системы учета;
- наличии аттестованной системы информационной безопасности;
- наличии специальных потребителей (органов обеспечения государственной безопасности и экстренных оперативных служб) и каналов передачи им информации;
- готовности к массовому обслуживанию потока заявок от потребителей;
- развернутой в режиме «24x7» службы эксплуатации.

Система регистрации и учета БАС соответствует всем требованиям информационной безопасности, так как строится на защищенной инфраструктуре СИОБНТ.

В развитии Системы регистрации и учета БАС предполагается наращивание функционала:

- реализация принципа «единого окна» для производителей и эксплуатантов БАС для получения услуг по регистрации и учету БАС, получения необходимых лицензий и сертификатов, разрешений на ИВП;
- расширение перечня хранимых реестров;
- обеспечение информационного взаимодействия при решении задач надзорной и контрольной деятельности федеральных органов исполнительной власти,
- обеспечения безопасности применения БАС;
- внедрение технологий простой электронной подписи и блокчейн для подтверждения юридически значимых действий, интеграцию с платежными системами;
- создание платформы для реализации коммерческих услуг на основе БАС.

Обеспечение безопасности наземных объектов транспортной инфраструктуры от применения БАС строится на базовых принципах обеспечения транспортной безопасности.

Технологии типа «антидрон» предусматривают двухуровневую архитектуру:

- 1) центральная компонента, обеспечивающая информационное взаимодействие с органами ОВД (управления полетами), органами обеспечения государственной безопасности, экстренными оперативными службами и другими органами, уполномоченными в области безопасности;
- 2) объектовые компоненты системы, непосредственно выполняющие функции по защите объектов.

Объектовые компоненты технологий типа «антидрон» обеспечиваются техническими средствами в соответствии со своей категорией по защите от применения БАС и техническими требованиями по оснащенности.

Центральная компонента создается с использованием защищенной информационно-телекоммуникационной инфраструктуры СИОБНТ.

Защита аэродромов от несанкционированного применения БВС отличается от защиты площадных объектов инфраструктуры в целом следующими особенностями:

- подавление/блокировка движения БВС может осуществляться методом его принудительной посадки только за пределами периметра - во избежание попадания в зону ВПП и створов взлета и посадки;
- исходная степень оснащенности аэродрома средствами обнаружения и контроля движения ВС, и, следовательно, его готовность к защите от несанкционированных БВС значительно выше, чем у других объектов инфраструктуры.

Средства технологий типа «антидрон» аэродромного назначения эшелонируются и обеспечивают следующие функции контроля и ограничения движения БВС:

- обнаружение БВС с отсутствующим или нереагирующим бортовым ответчиком системы наблюдения или другим излучателем сигналов;
- обнаружение БВС по сигналам бортового радиоэлектронного оборудования, в том числе специального ответчика;
- принудительная посадка или отведения от зоны через штатные бортовые системы зарегистрированного БВС;
- перехват или поражение - в зависимости от класса аэродрома.

Одним из базовых вариантов технологии обнаружения и отслеживания движения БВС для небольших, но важных для страны аэродромов ГА являются системы на базе уже функционирующих в их районах радиосредств, в том числе средства подвижной связи.

Технологии типа «антидрон» интегрируются с системой планирования и регистрации полетов БВС, чтобы:

- оперативно получать данные о выданных разрешениях на полеты БВС в районе аэродрома;
- оперативно получать по запросу данные по обнаруженным в районе аэродрома БВС;
- передавать в реальном времени данные о движении обнаруженного БВС.

Для обеспечения защиты аэродрома, вплоть до возможности уничтожения БВС, требуется разработка соответствующей нормативно-правовой базы, увязанной с классификацией аэродромов ГА. Одна из областей нормативной базы - подзаконные акты транспортной безопасности, в которой должна быть идентифицирована угроза от БВС.

В целях обеспечения электромагнитной совместимости с системами связи общего и специального назначения требуется уточнение нормативной правовой базы, регламентирующей применение радиоэлектронного оборудования противодействия беспилотным воздушным судам.

8.10 Геозонирование воздушного пространства

В будущей системе управления ВП, обеспечивающей объединение беспилотной и пилотируемой авиации в Российской Федерации, необходимо

учитывать сложный комплекс ограничений для обеспечения безопасного ВД, включая запретные зоны и зоны ограничения полетов.

С развитием БАС предусматривается внедрение наземных транспондеров, передающих в автоматическом широкополосном режиме параметры (групповых) ограничений, включая координаты и протяженность опасных объектов.

ПВС и БВС могут использовать данные, полученные от транспондеров, для относительной навигации, и, таким образом, улучшить свои навигационные характеристики.

Помимо статических зон геозонирования, которые в большинстве случаев известны на этапе планирования полета, будет предусмотрен механизм создания в ВП временных (тактических или динамических) геозон.

Временные геозоны имеют ограниченный срок действия. Будут предусмотрены средства доставки параметров тактических или динамических геозон на борт БВС и/или внешнему пилоту. Средства доставки предусматривают наличие радиолинии и стандартного протокола, содержащего средства имитозащиты, для трансляции данных на борт. Внешнему пилоту информация о возникших ограничениях использования воздушного пространства попадет либо транзитом через радиолинию С2/С3, либо напрямую с использованием наземных каналов связи «центра генерации динамических зон» и ПДП ДПВС. В качестве информационной среды и механизма распространения такой информации будет использоваться SWIM.

Выдача разрешения на полет должна осуществляться с учетом возможностей БВС реализовать ограничения, накладываемые технологией геозонирования в зоне полета. Возможности БВС в этой части, например, могут содержаться в составе информации идентификации (например, предустановленные параметры запретных зон и зон ограничения полетов или возможность принимать динамические ограничения по ЛПД).

8.11 Беспроводная широкополосная сеть передачи данных полезной нагрузки беспилотных воздушных

БВС, цель полета которых связана с оперативным использованием данных полезной нагрузки (фото- и видеосъемка, измерения), будут обеспечены наземной

инфраструктурой для приема данных по выделенным радиолиниям. Работоспособность данных радиолиний не должна влиять на безопасность полетов, однако к ним могут предъявляться требования к обеспечению конфиденциальности в целях защиты коммерческой тайны или тайны частной жизни.

Также, в зависимости от целей полета (целевого бизнеса) могут предъявляться различные требования к пропускной способности радиолиний полезной нагрузки и задержке до момента использования данных.

С точки зрения задержки использования данных полезной нагрузки (например, от момента фиксации видео до анализа изображения и принятия решения) можно разделить все полеты на три основных типа: реального времени / онлайн (секунды), оперативного (минуты, часы) и офлайн (дни и более).

Для полетов реального времени необходимы радиолинии, обеспечивающие непрерывность радиосвязи во всей зоне полета. В этом случае ограничение пропускной способности радиолинии может стать ограничением при обеспечении непрерывности на больших дальностях до соответствующих объектов наземной инфраструктуры.

Для оперативных полетов могут быть обеспечены субзоны, обеспеченные высокоскоростной связью 4G/5G/+, куда БВС периодически прилетают для «сброса» накопленных данных полезной нагрузки. Указанные субзоны могут охватывать сравнительно небольшие высоты, где обеспечивается высокий потенциал радиолиний и соответствующий высокий уровень пропускной способности. БВС для оперативных полетов должны иметь на борту средства накопления данных достаточного объема.

Для офлайн полетов радиолинии полезной нагрузки необязательны, если борт имеет адекватные задаче средства накопления данных.

8.12 Зоны интеграционного тестирования, верификации и валидации аэронавигационных технологий (пилотные зоны)

Развертывание зон интеграционного тестирования, верификации и валидации аэронавигационных технологий (пилотных зон) в первую очередь ставит целью отработки предъявляемых к БАС требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов и отработки фундаментальных технологий,

необходимых для интеграции БВС в несегрегированное ВП Российской Федерации: технологий наблюдения, C2/C3 и DAA.

Позже будут развернуты региональные пилотные зоны для отработки указанных аэронавигационных технологий в широком диапазоне погодно-климатических условий регионов Российской Федерации.

Далее в пилотных зонах будут отрабатываться информационные сервисы системы UTM/U-Space. Предполагается отработка алгоритмов автоматизированного управления потоками ВД в сложно воспроизводимых сценариях воздушной обстановки и комплексного взаимодействия элементов архитектуры системы UTM/U-Space в едином ВП. Сервисное обеспечение полетов, выполняемых для решения специальных задач, будет отрабатываться в тех же зонах и (при необходимости) в других, выделенных для отработки полетов под конкретные задачи/цели.

После отработки указанных технологий, оборудования, сервисов и процедур новый экземпляр пилотной зоны - зона эксплуатации - может быть развернут с учетом специфики целевого бизнеса, который будет функционировать в соответствующем регионе с сохранением отработанных фундаментальных технологических решений.

В качестве прототипа пилотной зоны может быть использована концепция тестовых зон полетов, разворачиваемых в ходе программы UPR по интеграции БВС в национальное ВП Соединенных Штатов Америки, реализуемой с 2011 года. По состоянию на начало 2019-го года в рамках указанной программы развернуто 17 пилотных зон.

8.13 Цифровой двойник пилотной зоны

Для отработки методов и алгоритмов аэронавигационных технологий интеграции БАС в единое ВП Российской Федерации и тестирования трудно воспроизводимых в реальности сценариев воздушной обстановки будет разработан и создан специальный аппаратно-программный моделирующий комплекс - цифровой двойник зоны интеграционного тестирования, верификации и валидации технологий аэронавигации.

9. Сервисное обеспечение полетов беспилотных воздушных судов

Система сервисного обеспечения полетов БВС представляет собой набор взаимоувязанных нормативных и технологических механизмов и процедур, обеспечивающих упрощенный (по сравнению с пилотируемой авиацией), гибкий и безопасный доступ беспилотной авиации к единому ВП.

Сервисы обеспечивают полеты БВС на регулярной основе, предоставляют интерфейс взаимодействия беспилотной авиации с пилотируемой, поставщиками (провайдерами) АНО, экстренными оперативными службами и уполномоченными органами исполнительной власти и местного самоуправления.

В качестве прототипа системы сервисного обеспечения полетов БВС в Российской Федерации выбрана концепция U-Space, которая является частью программы интеграции БАС в европейское ВП в рамках программы SESAR. При этом учитывается опыт Соединенных Штатов Америки, Китая, Австралии, Японии и Сингапура при создании и реализации концепций UTM. Сравнение концепций UTM и U-Space приведено в таблице 3.

Таблица 3. Сравнение этапов внедрения международных концепций UTM и U-Space

	UTM (TCL 1-4)	U-Space (U1-U4)
Этап 1	Геозонирование, правила ВД, планирование траекторий движения транспортных средств	Электронная регистрация, электронная идентификация, геозонирование ВП
Этап 2	Полеты BVLOS в малонаселенных районах. Динамическое регулирование доступа в ВП и управление БАС в исключительных ситуациях	Планирование полета. Авторизация полета. Трекинг и мониторинг. Динамическая информация о ВП и динамическое геозонирование ВП. Процедурный интерфейс с органами ОВД (управления полетами)
Этап 3	Соблюдение безопасных интервалов между кооперативными и некооперативными БАС над умеренно населенными районами	Управление пропускной способностью ВП. Автономное разрешение конфликтов

Этап 4	Эксплуатация БАС в густонаселенных городских районах (в интересах СМИ и логистики) с последующим масштабированием на национальном уровне	Интегрированные интерфейсы с пилотируемой авиацией. Автоматизация. Связь. Цифровизация
---------------	--	--

Программа реализации системы сервисного обеспечения полетов БВС в Российской Федерации предусматривает 4 этапа:

- U1 - фундаментальные сервисы: электронная регистрация, электронная идентификация;
- U2 - начальные сервисы: тактическое геозонирование ВП, наблюдение, трекинг, мониторинг, планирование полета, информация о погоде, аэронавигационная информация, процедурный интерфейс с органами ОВД (управления полетами), обслуживание исключительных ситуаций, разрешение конфликтов на стратегическом уровне, мониторинг, информация о ВД;
- U3 - продвинутые сервисы: динамическое геозонирование ВП, интерфейс координации с органами ОВД (управления полетами), разрешение конфликтов на тактическом уровне, управление плотностью ВД;
- U4 - сервисы полной автоматизации и интеграции.

Для удобства эксплуатантов БВС будет использоваться принцип «единого окна», реализующий часть сервисов через единую структуру/организацию/предприятие. Клиентская (т. е. пользовательская) часть такого механизма может быть частично или полностью реализована в виде набора электронных услуг через соответствующие онлайн-порталы или мобильные приложения с использованием информационно защищенных соединений.

9.1 Фундаментальные сервисы

Фундаментальные сервисы предусматривают предоставление базовых услуг (электронная регистрация, электронная идентификация и предварительная установка геозон). Основными задачами этих услуг являются идентификация БВС и эксплуатантов, а также информирование внешних пилотов об известных зонах EDZ, запретных зонах и зонах ограничения полетов. При разворачивании базовых услуг U1 становятся доступными различные виды полетов БВС, особенно в районах, где плотность ВД ПВС достаточно низкая. Будет облегчен порядок выдачи разрешений на

полет, а также на выполнение некоторых конкретных задач. Будет расширен ряд штатных полетов VLOS, а также будет обеспечена поддержка более дальних полетов VLOS, в том числе в городской среде. Полеты BVLOS будут по - прежнему ограничены, но станут все более и более возможными.

9.1.1 Электронная регистрация и учет беспилотных авиационных систем

Электронная регистрация и учет БАС позволит, в соответствии с законодательством, регистрировать и вести учет эксплуатанта БАС и БВС, входящих в состав указанной БАС, с указанием информации, необходимой для оказания услуг с соответствующим уровнем безопасности. В процессе регистрации БВС с МВМ до 30 кг - дронов - будет проводиться обучение правилам полета.

Необходимость регистрации и учета БАС возникает с целью установления законности выполнения полетов БВС и выявления эксплуатанта БАС при нарушении правил ИВП или причинения физического или материального вреда.

В настоящий момент Воздушным Кодексом Российской Федерации определено требование обязательного учета БАС с МВМ от 0,25 до 30 кг включительно. К БАС, в состав которых входит БВС с МВМ более 30 кг, предъявляются требования, аналогичные требованиям к регистрации ПВС.

Исходя из риск-ориентированного подхода к эксплуатационному категорированию (категорированию полетов) БАС, процедуры их регистрации и учета целесообразно дополнить фактором кинетической энергии, что позволит оценить ущерба при возможном столкновении БВС с людьми, наземными объектами или другими ВС.

9.1.2 Электронная идентификация

Сервис позволяет дистанционно идентифицировать БВС, выполняющее полет. Идентификация обеспечивает доступ к информации, хранящейся в БД (реестре) регистрации и учета БАС, на основе передаваемого БВС уникального идентификатора (UID). Сервис идентификации включает в себя локализацию БВС (положение в трех измерениях и отметку времени).

UID БВС используется для:

- планирования полетов;
- сервисов автоматизации конечного пользователя (страхования, тарификации и т. д.);
- обеспечения ситуационной осведомленности внешнего пилота;
- поддержания безопасных интервалов эшелонирования (RWC).

9.1.3 Стратегическое геозонирование воздушного пространства

Обеспечивает внешнего пилота информацией об ограничениях на использование воздушного пространства. Кроме того, создаваемый сервис предоставит информацию об аэропортах, аэродромах, вертодромах и посадочных площадках, школах, тюрьмах, парках, электростанциях, объектах критической инфраструктуры и других объектах, над которыми полеты БВС могут быть ограничены в соответствии с законодательством Российской Федерации.

9.2 Начальные сервисы

Этап U2 соответствует первоначальному набору услуг, который предназначен для обеспечения безопасного управления полетами БВС, и предоставлению первого уровня взаимодействия и связи с ОрВД и пилотируемой авиацией. Там, где это возможно, на этапе U2 будет использоваться существующая инфраструктура ОрВД, а новые возможности для полетов БВС будут реализованы за счет использования новых технологий. Будет увеличена дальность полетов на низких высотах, включая полеты в контролируемом ВП. Полеты БВС не обязательно будут рассматриваться индивидуально, а некоторые виды полетов BVLOS будут выполняться на регулярной основе (хотя и с некоторыми ограничениями).

9.2.1 Тактическое геозонирование воздушного пространства

В сравнении с предварительной установкой геозон в рамках U1 тактическая установка геозон позволяет внешнему пилоту БВС обновлять информацию по установке геозон во время полета БВС.

9.2.1 Наблюдение

Данная услуга предоставляется поставщиком, использующим кооперативные и некооперативные данные наблюдения для идентификации маршрутов отдельных БВС. Для ее предоставления используются наземные и воздушные системы наблюдения, а также системы обработки данных наблюдения.

Требования к техническим характеристикам данных систем могут варьироваться в соответствии с конкретными требованиями каждого применения.

9.2.3 Планирование полета

Данная услуга предполагает получение уведомления о полете или плана полета и предоставление соответствующего ответа, определяемого выполняемыми задачами и применимыми регламентами.

Данная услуга будет доступна для любого эксплуатанта и внешнего пилота БВС с учетом различных уровней требований.

9.2.4 Информация о погоде

Данная услуга позволяет предоставлять эксплуатантам и внешним пилотам БВС фактическую и прогностическую (сверхкраткосрочные и краткосрочные прогнозы на требуемые сроки) информацию о погоде до или во время полета. Она также подразумевает возможность сбора и предоставления информации о погоде от различных заинтересованных сторон.

Более точная информация о погоде может предоставляться на основе дополнительных пунктов (средств) наблюдений для выполнения различных задач, например:

- при выполнении задач в сельской местности (на основе имеющейся аэронавигационной информации);
- при выполнении задач в городских районах;

9.2.5 Аэронавигационная информация

Данная услуга позволяет предоставлять эксплуатанту и внешнему пилоту БВС соответствующую аэронавигационную информацию. Для обеспечения предоставления информации для эксплуатантов ПВС и БВС будет использоваться подключение к службе аэронавигационной информации (АИС).

9.2.6 Процедурный интерфейс взаимодействия с органами обслуживания воздушного движения (управления полетами)

Данная услуга представляет собой набор установленных процедур, используемых для некоторых типов задач и оказывающих влияние на систему ОрВД. Например, пересечение с использованием заданных режимов контролируемого ВП определенных типов. Указанные процедуры обеспечивают четко определенный заданный полет БВС, а также необходимый поток информации между внешними пилотами БВС и органами ОВД (управления полетами). Такие процедуры позволяют БВС выполнять полет в контролируемом ВП и вблизи аэропортов с большей гибкостью, а также использовать процедурное утверждение/отказ на основе согласованных правил.

9.2.7 Обслуживание исключительных ситуаций

Данная услуга позволяет получать предупреждения от внешних пилотов в аварийных (например, потеря управления БВС) или нештатных (например, отклонение БВС от заданного маршрута вследствие сильного ветра) ситуациях и информировать соответствующих участников транспортной экосистемы. К ним могут относиться работающие поблизости внешние пилоты БВС, поставщик (провайдер) АНО, экстренные оперативные службы, администрации аэропортов. Услуга также позволяет предоставлять БВС, внешнему пилоту БВС и/или эксплуатанту БВС информацию, которая может быть полезна в случае аварийной ситуации (например, расположение посадочных площадок).

9.2.8 Разрешение конфликтов на стратегическом уровне

Данная услуга позволяет предоставлять помощь эксплуатанту и/или внешнему пилоту БВС по обеспечению безопасности полетов на стратегическом уровне. При подаче плана полета БВС на рассмотрение он сравнивается со сводным (суточным)

планом полетов. По результатам рассмотрения в случае выявления потенциально конфликтных ситуаций эксплуатанту БВС могут быть даны предложения по изменению времени или маршрута полета. Указанная услуга может быть обязательной или необязательной (в зависимости от условий эксплуатации).

9.2.9 Информация о воздушном движении

При условии соблюдения соответствующих требований к качеству данных данная услуга позволяет получать данные наблюдения и объединять их с информацией по отдельным препятствиям и ВС с целью получения воздушной обстановки, информация по которой может быть передана органам власти, поставщикам услуг, эксплуатантам и пилотам ВС. При предоставлении данной услуги может также проводиться контроль соответствия.

9.2.10 Мониторинг

Данная услуга позволяет предоставлять эксплуатанту БВС или внешнему пилоту информацию о ВД, поступающую от любых служб контроля.

9.3 Продвинутые сервисы

Продвинутые сервисы этапа U3 будут основываться на опыте, накопленном в U2, что откроет новые сферы применения и позволит решать новые виды задач в регионах с высокой загруженностью ВД. Новые технологии, автоматизированные функции DAA и более надежные средства связи позволят значительно увеличить количество полетов во всех условиях применения и улучшить взаимодействие с органами ОВД (управления полетами) и пилотируемой авиацией.

Ожидается, что сервисы U3 позволят обеспечить наиболее значительный рост количества полетов БВС, особенно в городских районах. При этом появятся новые эксплуатационные категории БАС, используемые, например, для перевозки людей (беспилотное аэротакси) и обеспечения городской аэромобильности (UAM) в целом.

9.3.1 Динамическое геозонирование воздушного пространства

В сравнении с тактической установкой геозон на этапе U2, динамическая установка геозон используется непосредственно для БВС. Данная услуга требует наличия ЛПД для соединения с системой установки геозон, что позволяет обновлять данные во время полета БВС.

9.3.2 Интерфейс координации с органами обслуживания воздушного движения (управления полетами)

Данная услуга позволяет предоставлять механизм эффективной координации при выполнении полетов БВС, влияющих на организацию и управление ВД. Указанная услуга распространяется на общую ситуационную осведомленность и процедуры, позволяющие вести двусторонний диалог с целью обеспечения безопасного и гибкого использования БВС в ВП при наличии АНО.

9.3.3 Разрешение конфликтов на тактическом уровне

Данная услуга позволяет предоставлять информацию внешним пилотам БВС или БВС для управления эшелонированием при полете. Указанная услуга имеет следующие два отличия от стратегического разрешения конфликтов, вводимого на этапе U2:

1) БВС может получить информацию напрямую; 2) устранение конфликтной ситуации осуществляется во время полета. Для оказания данной услуги требуется надлежащее установление границы использования возможностей систем DAA.

9.3.4 Управление плотностью воздушного движения

Услуга позволяет контролировать спрос на ИВП и управлять доступом к нему при получении новых уведомлений о полетах. Для ее предоставления предварительно определяются пороговые значения плотности ВД БВС, которые могут быть динамически изменены. Данная услуга может предоставляться совместно с услугой управления планами полетов. Для нее должен быть определен соответствующий набор правил и приоритетов для распределения временных интервалов вылетов, используемых в случаях, когда часть ВП достигает пределов своей пропускной способности. Помимо обеспечения баланса спроса и пропускной способности, данная услуга позволяет управлять пропускной способностью при наступлении

исключительных событий, таких как неблагоприятные или сложные погодные условия, нештатные или аварийные ситуации.

9.3.5 Сервисы, предоставляемые низкоорбитальными спутниковыми системами

Сервисы на основе низкоорбитальных спутниковых систем позволят передавать данные и телеметрию, в первую очередь, в зонах с отсутствующим покрытием наземными системами связи. Применение низкоорбитальных спутниковых систем связи обеспечит надежность взаимодействия с наземными объектами и пилотируемой авиацией.

9.4 Сервисы полной автоматизации

Переход к стадии U4 возможен только после всесторонней валидации и демонстрации фундаментальных технологий аэронавигации в различных (в том числе трудновоспроизводимых) сценариях воздушной обстановки.

Этап U4 предполагает полную интеграцию с пилотируемой авиацией и существующими службами ОрВД, а также поддерживает все функциональные возможности системы сервисного обеспечения полетов БВС, основанные на высоком уровне автоматизации. Ожидается, что потребность в новых услугах U4 возникнет во время развертывания этапа U3. Кроме того, предполагается, что использовать систему сервисного обеспечения полетов смогут и ПВС, оснащенные необходимым для этого оборудованием.

10. Организационная структура по реализации концепции

10.1 Назначение

Организационная структура отвечает за реализацию положений Концепции по интеграции БВС и состоит из элементов, описанных ниже.

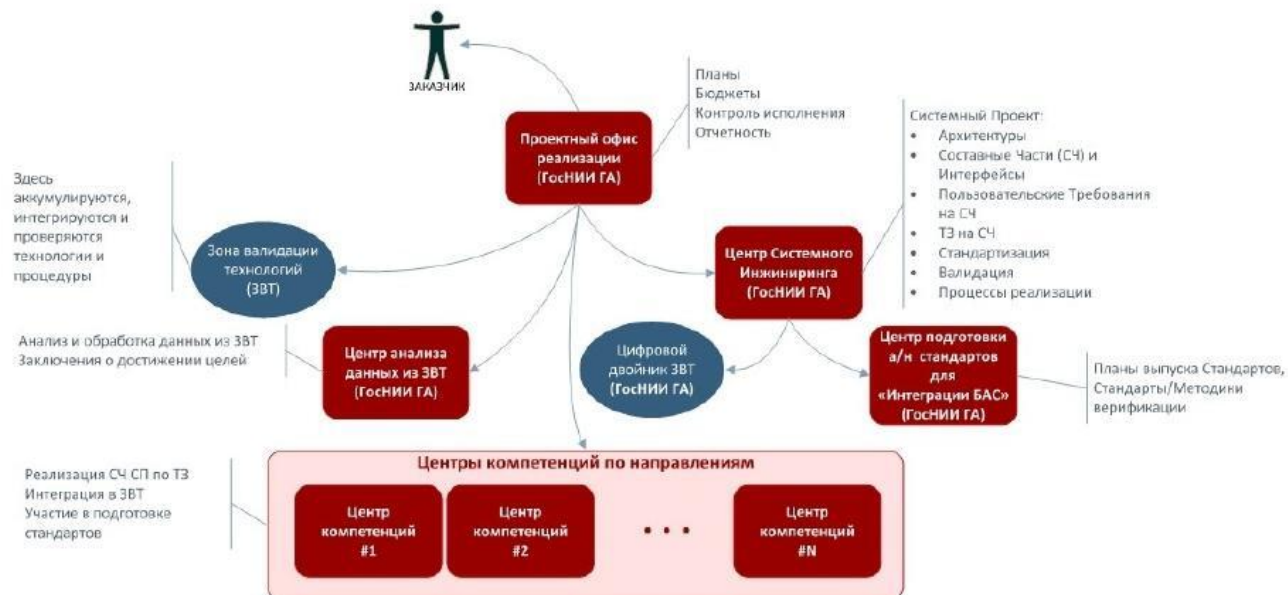


Рисунок 4. Организационная структура по реализации Концепции интеграции

При реализации Концепции интеграции для привлечения бюджетных и внебюджетных средств финансирования, а также установления обязанностей и ответственности такой реализации возможно использование механизмов государственно-частного партнерства (ГЧП). Модель механизма ГЧП, предлагаемая Концепцией, описана в разделе 11.

10.2 Проектный офис

Проектный офис отвечает за консолидацию, формирование, обновление/корректировок планов и бюджетов; управление рисками; контроля/сбора статуса исполнения плана и бюджета, предоставления отчетов Заказчику по реализации Концепции по интеграции БВС.

10.3 Центр системного инжиниринга

Центр системного инжиниринга (ЦСИ) отвечает за формирование Системного проекта (СП) по реализации Концепции по интеграции БВС.

СП включает в себя следующие активности (без претензии на полноту):

- на нисходящей ветке V-образной модели:
 - декомпозицию на составные части (СЧ): технологии/системы/оборудование, функции;
 - оценку технологий на уровень зрелости, формирование/выбор процесса разработки/создания в соответствии с уровнем зрелости;
 - разработку пользовательских и технических требований (ТЗ) на СЧ;
 - в зависимости от уровня зрелости требования могут существовать в виде MOPS/MASPS/WP RTCA/EUROCAE или более общих требований, сформулированных в виде потребностей;
 - идентификацию и разработку требований к интерфейсам/протоколам взаимодействия между СЧ;
 - разработку архитектур, демонстрирующих различные виды/функции на разрабатываемую систему систем, взаимосвязь СЧ и интерфейсов между ними;
- на восходящей ветке V-образной модели:
 - разработку методик интеграции, верификации и валидации. В зависимости от уровня зрелости технологии методики проверок могут быть заимствованы из существующей нормативной базы, либо разработаны вновь;
 - формирования заданий и приемку окружения/экосистемы тестирования, интеграции и сертификации оборудования. Экосистемы тестирования могут быть в виде систем моделирования, имитации/симуляции, цифровых двойников и пр.;
 - полевая валидация технологий будет производиться в зонах валидации технологий (ЗВТ) и на цифровых двойниках ЗВТ;
- в процессе создания СП будет идентифицирована потребность в соответствующих аэронавигационных стандартах, и сформированы задания для Центра подготовки аэронавигационных стандартов. Стандарты будут разрабатываться гармонизированно с соответствующими активностями ИКАО, EUROCAE и RTCA;

- в процессе создания СП будет идентифицирована потребность в соответствующих средствах автоматизации. На первых порах будут использоваться существующие в отрасли средства автоматизации (системы управления требованиями, системы автоматизации разработки архитектуры, системы моделирования). По мере возможности, там, где используется зарубежное ПО, будут сформированы требования и выдано задание для разработки соответствующего отечественного ПО.

10.4 Центр подготовки аэронавигационных стандартов

Центр подготовки аэронавигационных стандартов отвечает за подготовку проектов международных аэронавигационных стандартов и научно-методического обеспечения (например, методологий и/или процедур оценки рисков), относящихся к БАС по заданию ЦСИ.

10.5 Центры компетенций

Основная задача центров компетенций (ЦК) – реализация СЧ, специфицированных в СП, и их интеграция с другими СЧ. Кроме того, ЦК участвуют в СП в части формирования ТЗ на соответствующие СЧ, а также – в разработке стандартов по своей компетенции.

10.6 Центр анализа данных

Центр анализа данных (ЦАД) участвует в интеграции технологий в части анализа данных, накопленных в результате полетов БВС в ЗВТ или проверок на Цифровом двойнике. ЦАД дает заключение о достижении целей, поставленных в ходе разработки СП.

11. Система организации и обеспечения деятельности беспилотных авиационных систем

Мероприятия по интеграции БВС предлагается реализовывать в рамках развития государственно-частного партнерства в транспортной отрасли для повышения эффективности государственного контроля в области управления воздушным движением, а также упрощения и унификации процедур государственного контроля в

части эксплуатации БВС и предоставления услуг по обеспечению полетов БВС, включая полеты в городских условиях.

Создание системы организации и обеспечения деятельности БАС (далее – Система), включающей в себя систему учета и регистрации БВС, систему связи и передачи данных, систему геопозиционирования, будет способствовать развитию отечественной промышленности, включая производителей БВС, удовлетворять интересы поставщиков услуг и конечных пользователей, безопасно интегрироваться с существующей авиационной системой, реализуя при этом принципы эффективности, безопасности и рентабельности.

Система должна обеспечивать выполнение следующих базовых функций:

1. Сбор, обработка и хранение данных о БВС, на основе организации учета и регистрации беспилотных систем и ВС, их маркировки и установки соответствующего оборудования распознавания, идентификации.

2. Возможность регистрации, позволяющей осуществлять удаленную идентификацию, наблюдение за БВС, получать данные об операторе/владельце, а также определяющие местоположение удаленной станции внешнего пилота.

3. Возможность приема и подачи заявок в ЕС ОрВД с использованием сети Интернет и мобильного приложения.

4. Возможность управления и наблюдения всех БВС в пределах района/зоны ответственности органа организации/обслуживания воздушного движения.

5. Возможность обнаружения потенциально конфликтных ситуаций с другими БВС, ВС пилотируемой авиации и с препятствиями, позволяющая своевременно предпринять соответствующие действия по предотвращению этих конфликтов.

6. Возможность автоматического обновления аэронавигационной информации с целью исключения возможности проникновения БВС в воздушное пространство, использование которого запрещено или ограничено.

7. Возможность передачи информации о нарушениях правил выполнения полетов в контрольно-надзорные органы.

8. Возможность предоставления платных дополнительных услуг, включая страхование, с использованием механизма привлечения страховых компаний-партнеров.

9. Возможность удаленного обслуживания клиентов-физических лиц.

Создание и последующая эксплуатация Системы будут осуществляться Оператором Системы – юридическим лицом, на которое в установленном

законодательством Российской Федерации порядке возложены полномочия по созданию и обеспечению функционирования Системы (далее – Оператором).

В соответствии с концессионным соглашением Оператор (концессионер) примет на себя обязательства осуществить за счет собственных и привлеченных средств создание Системы, эксплуатацию Системы с соблюдением установленных параметров до окончания срока действия концессионного соглашения, осуществлять деятельность с использованием Системы, обеспечивать информационное взаимодействие Системы с системами уполномоченных федеральных органов исполнительной власти. Российская Федерация (концедент) обязуется предоставить Систему во владение и пользование Оператора, выплачивать Оператору плату концедента для компенсации инвестиционных и эксплуатационных затрат Оператора, а также обеспечить согласованной сторонами нормы доходности Оператора на вложенные инвестиции.

Имущество, создаваемое и приобретаемое Оператором в течение срока действия концессионного соглашения, будет делиться на объекты, составляющие объект концессионного соглашения (Объекты) и элементы, необходимые для обеспечения надлежащей эксплуатации объекта концессионного соглашения (Элементы). Объекты сразу после их создания или приобретения поступят в собственность Российской Федерации и будут переданы во владение и пользование Оператора. Элементы с момента их создания или приобретения и до окончания срока действия концессионного соглашения будут находиться в собственности Оператора, а по истечении срока действия концессионного соглашения будут переданы в собственность Российской Федерации.

Концессионер в течение срока концессионного соглашения учитывает Объекты и Элементы на своем балансе и производит соответствующее начисление амортизации в порядке, установленном законодательством Российской Федерации.

Концессионер осуществляет содержание, текущий ремонт и капитальный ремонт Объектов и Элементов, обеспечивая их эксплуатационные и качественные характеристики.

Права по договорам, заключенным концессионером в целях исполнения концессионного соглашения и исполнение которых необходимо для надлежащего функционирования Системы, подлежат передаче Российской Федерации при прекращении концессионного соглашения.

Концессионер в соответствии с условиями концессионного соглашения вправе использовать Систему для предоставления дополнительных услуг, предусмотренных функционалом Системы.

Более точно организационно-правовую схему Оператора, схему построения и эксплуатации Системы необходимо рассмотреть при дальнейшей проработке мер по интеграции БВС в единое воздушное пространство Российской Федерации.

В дальнейшем возможна интеграция с информационными системами надзорных органов (Министерства Внутренних дел и Министерства обороны) для обеспечения дополнительного контроля за соблюдением порядка осуществления полетов БВС и привлечения пилотов и владельцев БВС к ответственности в случае установления фактов нарушения на основании данных и информации, полученных от Оператора Системы

На этапе реализации мероприятий по безопасной интеграции БАС Оператором формируется соответствующая Организационная структура, отвечающая за:

- своевременную разработку проектов НПА и их продвижение;
- организацию продуктивного взаимодействия с уполномоченными ФОИВ, РГ «Аэронет» НТИ, представителями рынка БАС и другими заинтересованными организациями;
- своевременную стандартизацию и сертификацию внедряемых технологий.

12. Процесс разработки аэронавигационных технологий

Аэронавигационные технологии относятся к классу средств, выполняющих критически важные функции, от которых зависит жизнь и здоровье людей. Поэтому к данному виду оборудования предъявляются особые требования, связанные с обеспечением качества как характеристики обеспечения потребителя необходимым уровнем обслуживания.

12.1 Верификация и валидация

Под верификацией технологии, комплекса или отдельной технической системы понимается совокупность мероприятий (анализ, демонстрации, моделирования и испытания), направленных на оценку и демонстрацию соответствия ее (его) функциональным, эксплуатационным и сертификационным требованиям проекта.

Процесс валидации — это процесс определения (проверки) правильности и полноты соответствия верифицированной технологии, комплекса или отдельной технической системы ее (его) функциональному назначению. Под валидацией технологий, комплексов или отдельных технических систем понимается проведение испытаний, накопление и обработка больших объемов данных с целью проверки эксплуатационной пригодности в конкретных условиях (эксплуатации).

Часть испытаний проводится натурно в форме полетов, в том числе летающих лабораторий, в рамках пилотных зон интеграционного тестирования, верификации и валидации аэронавигационных технологий. Другая часть испытаний проводится в форме математических моделей или цифровых двойников, когда моделируются редкие, особые ситуации, а также в целях экономии средств.

12.2 Стандартизация

Традиционно в авиации особое внимание уделяется стандартизации как заключительному этапу разработки технологий. Стандартизация является ключевым фактором обеспечения совместимости (интероперабельности) наземного и бортового оборудования, выпускаемого различными производителями. В настоящее время в мире существуют всего два международно признанных центра технического нормотворчества и стандартизации в области авиации вообще и аэронавигации в

частности: RTCA (Соединенные Штаты Америки) и EUROCAE (Европейский союз). В Российской Федерации аналогичный центр отсутствует.

В процессе выполнения Плана технологических мероприятий («Дорожной карты» технологий) по реализации Концепции интеграции (Приложение А к Концепции интеграции) будет создан центр, занимающийся разработкой технических стандартов в области аэронавигационных технологий для беспилотной авиации.

12.3 Сертификация

Другим важным фактором является сертификация - верификация оборудования на соответствие стандартам. Сертификация сопровождается выдачей соответствующих документов о соответствии оборудования предъявляемым требованиям. Также, для сложных систем, для которых невозможно провести все типы испытаний, существует практика сертификации процесса разработки оборудования, как гарантии соблюдения минимальных требований к инженерным практикам разработки. Объем сертификации в части процесса разработки определяется требуемым уровнем гарантии качества разработки (DAL).

Заключение

Реализация планов («дорожных карт») технологических и нормативно-правовых мероприятий в рамках Концепции интеграции позволит организовать эффективное поэтапное внедрение беспилотной авиации - ее интеграцию в воздушное пространство Российской Федерации, уже используемое пилотируемой авиацией, для развития авиатранспортной системы и экономики страны с учетом ее национальных интересов.

Концепция интеграции - «живой» документ, который требует систематического научно-методического сопровождения с целью периодического обновления и уточнения как с точки зрения изменения взглядов на аспекты интеграции, так и в качестве ответной реакции на технологическое развитие авиационной отрасли.

Очевидно, что существующая классификация воздушного пространства Российской Федерации, его структура, а в ряде случаев принципы управления и минимизации рисков безопасности полетов, с приходом беспилотных авиационных систем будут претерпевать определенные изменения.

Особую опасность будут представлять одновременные полеты так называемых некооперативных воздушных судов, необорудованных бортовыми ответчиками-транспондерами, составляющими основу систем ситуационной осведомленности, предупреждения об опасном сближении и предотвращения столкновений с другими участниками воздушного движения, наземными объектами и опасными явлениями, и условиями погоды. Такие воздушные суда, вне зависимости от того, относятся они к пилотируемым или беспилотным, будут представлять некооперативные угрозы; для их обнаружения будут необходимы некооперативные средства наблюдения, одним из которых остается человеческое зрение. В отношении данной группы воздушных судов сегрегационные подходы имеют перспективы оставаться актуальными достаточно длительное время.

В то же время полеты малых беспилотных воздушных судов – дронов – в воздушном пространстве ниже нижней границы полетов, установленной правилами визуальных полетов пилотируемой авиации, вызывают наименьшее беспокойство с точки зрения безопасности полетов (разумеется, при условии, что такие полеты будут выполняться вне установленных запретных зон и зон ограничения полетов). В таких условиях возможно создание инновационных технологий и сервисного обеспечения в сфере аэронавигации, необремененных наследием «большой» авиации и

необходимостью обеспечивать совместимость с «традиционными» системами и технологиями.

Для беспилотных авиационных систем, выполняющих стратосферные полеты в верхней части воздушного пространства Российской Федерации, будут установлены специальные правила его использования с учетом процедур пересечения сегрегированного, несегрегированного, контролируемого и неконтролируемого воздушного пространства.

Проведение работ по развитию беспилотной авиации и ее интеграции в единое воздушное пространство Российской Федерации, помимо создания благоприятных условий для развития авиатранспортной системы, станет импульсом для прогресса в сфере аэронавигационных технологий, образования, среднего и малого бизнеса, экспортного потенциала в области высоких технологий, развития регионов.

Все это вместе обеспечит увеличение технологического суверенитета Российской Федерации и рост ее конкурентоспособности в мировой экономике.

Список использованных источников

1. Воздушный кодекс Российской Федерации от 19.03.1997 № 60-ФЗ (ред. От (с изм. и доп., вступ. в силу с 14.08.2018))
2. Приказ Минтранса России от 31.07.2009 № 128 (ред. от 18.09.2018) «Об утверждении Федеральных авиационных правил «Подготовка и выполнение полетов в гражданской авиации Российской Федерации»
3. Приказ Минобороны России, Минтранса России и Росавиакосмоса от 31.03.2002 № 136/42/51 «Об утверждении Федеральных авиационных правил полетов в воздушном пространстве Российской Федерации»
4. Постановление Правительства Российской Федерации от 11.03.2010 № 138 (ред. т «Об утверждении Федеральных правил использования воздушного пространства Российской Федерации»
5. Федеральный закон «О связи» от 07.07.2003 № 126-ФЗ
6. Федеральный закон «О персональных данных» от 27.07.2006 № 152-ФЗ
7. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.12.2016 № 1549 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 25.02.08 «Эксплуатация беспилотных авиационных систем»
8. Приказ Минтруда России от 05.07.2018 № 447н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько БВС с МВМ 30 кг и менее»
9. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12.04.2013 № 147н «Об утверждении макета Профессионального стандарта»
10. Приказ Минтранса России от 04.08.2015 № 240 «Об утверждении Перечня специалистов авиационного персонала ГА Российской Федерации»
11. Приказ Минтранса России от 14.04.2010 № 93 «Об утверждении Порядка функционирования непрерывной системы профессиональной подготовки, включая вопросы освидетельствования, стажировки, порядка допуска к работе, периодичности повышения квалификации руководящего и диспетчерского персонала»
12. ФГУП «Госкорпорация по ОрВД», SPG. Проект стратегии развития Аэронавигационной системы Российской Федерации, 2017
13. ФГУП ГосНИИ ГА. Концепция интеграции БВС и ВС АОН в единое воздушное пространство РФ, 2019
14. ФГУП «Госкорпорация по ОрВД». Проект концепции интеграции БВС и ВС АОН в единое воздушное пространство РФ, 2019

15. ФГУП «ЦАГИ». Отчет о НИР «Разработка концептуальных предложений по интеграции БАС в ВП РФ», 2019
16. ФГУП «ЗащитаИнфоТранс». Предложения по контролю полетов БВС, подготовке и квалификации внешних пилотов БВС, 2019
17. МОО «АНАиВ», ФГБОУ ВО МАИ (НИУ), ООО «Космотехтранс». Системный анализ - научное обоснование комплексного технического решения, обеспечивающего безопасную интеграцию БАС и АОН в общее воздушное пространство, 2019
18. ИКАО. Doc 10019, Руководство по дистанционно пилотируемым авиационным системам (ДПАС), 2015
19. ИКАО. Cir 328, Беспилотные авиационные системы (БАС), 2011
20. ИКАО. Doc 9750, Глобальный аэронавигационный план на 2016—2030 гг., 2016
21. ИКАО. Doc 10004, Глобальный план обеспечения безопасности полетов 2017-2019 гг., 2016
22. ИКАО. Doc 9854, Глобальная эксплуатационная концепция ОрВД, 2005
23. ИКАО. Doc 9859, Руководство по управлению безопасностью полетов, 2018
24. ИКАО. Приложение 1 к Конвенции о международной гражданской авиации. Выдача свидетельств авиационному персоналу, 2018
25. ИКАО. Приложение 2 к Конвенции о международной гражданской авиации. Правила полетов, 2018
26. ИКАО. Приложение 11 к Конвенции о международной гражданской авиации. Обслуживание воздушного движения, 2018
27. ICAO. Remotely Piloted Aircraft System (RPAS) Concept of Operations (CONOPS) for International IFR Operations, 2017
28. EASA. Concept of Operations for Drones, A risk-based approach to regulation of unmanned aircraft, 2015
29. SESAR. European ATM Master Plan: Roadmap for the safe integration of drones into all classes of airspace, 2018
30. EUROCONTROL. RPAS ATM CONOPS, Ed. 4.0, 2017
31. EASA, EUROCONTROL. UAS ATM Airspace Assessment, Discussion Document, 2018
32. EASA, EUROCONTROL. UAS ATM CARS Common Altitude Reference System, Discussion Document, 2018
33. EASA, EUROCONTROL. UAS ATM Flight Rules, Discussion Document, 2018
34. EASA, EUROCONTROL. UAS ATM Integration Operational Concept, 2018
35. EASA, EUROCONTROL. U-Space Services, Implementation Monitoring Report, EU Member States, 2018

36. EUROCAE. Operational Services and Environment Description for Detect and Avoid (Traffic) in Class D-G Airspaces Under VFR/IFR, Draft ED-258, 2018
37. SESAR ER. RPAS Call Technical Specification, 2016
38. EASA. A-NPA 2015-10 Introduction of a regulatory framework for the operation of drones, 2015
39. EASA. Opinion 01-2018, 2018
40. SESAR Joint Undertaking. U-Space Blueprint, 2017
41. SESAR. 2020 RPAS EXPLORATORY RESEARCH CALL, H2020-SESAR-2016-1, 2016
42. SESAR Joint Undertaking. CORUS Concept of operations for U-Space, Ed. 01, 2018
43. SESAR Joint Undertaking. CORUS Intermediate Concept of operations for U-Space, Ed. 02.00.00, 2019
44. DLR Blueprint. Concept for Urban Airspace Integration, Integrating UAS into the future aviation system, 2017
45. JARUS. UAS Operational Categorization-draft JAR-DEL-WG7-UASOC-D3, 2016
46. JARUS. guidelines on Specific Operations Risk Assessment (SORA), Ed. 1.0, 2017
47. JARUS. guidelines on Specific Operations Risk Assessment (SORA), Ed. 2.0, 2019
48. FAA/NASA. UAS Traffic Management Pilot Program (UPP), Industry Workshop #1, NASA Ames Research Center, March 15, 2018
49. FAA. Integration of Unmanned Aircraft Systems into the National Airspace System, Concept of Operations, v2.0, 2012
50. FAA. Integration of Civil Unmanned Aircraft Systems (UAS) in the National Airspace System (NAS) Roadmap, First Edition, 2013
51. FAA. Integration of Civil Unmanned Aircraft Systems (UAS) in the National Airspace System (NAS) Roadmap, A five-year roadmap for the introduction of civil UAS into the NAS, Second Ed., 2018
52. RTCA. DO-340 Concept of Use for Aeronautical Information Services (AIS) and Meteorological (MET) Data Link Services
53. RTCA. SC-228/EUROCAE WG-76, DO-364 Minimum Aviation System Performance Standards (MASPS) for Aeronautical Information/Meteorological Data Link Services
54. RTCA. DO-362 Command and Control (C2) Data Link Minimum Operational Performance Standards (MOPS) (Terrestrial)
55. RTCA. DO-365 Minimum Operational Performance Standards (MOPS) for Detect and Avoid (DAA) Systems
56. Материалы симпозиума DRONE ENABLE/2 ИКАО, Чэнду, Китай, сентябрь 2018

Приложение А. План технологических мероприятий («Дорожная карта» технологий)

Таблица А1. План технологических мероприятий («Дорожная карта» технологий) по реализации Концепции интеграции беспилотных воздушных судов в единое воздушное пространство Российской Федерации

№ п/п	Наименование мероприятия	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Ожидаемый результат	Ответственные исполнители
1.	Определение типа государственно-частного партнерства (ГЧП) и создание юридического лица, ответственного за организацию контроля применения БВС	2020	2021	Создано предприятие, отвечающее за организацию контроля за полетами БВС	Минтранс России; Росавиация; ФГУП «Госкорпорация по ОрВД»
2.	Разработка системного проекта по реализации Концепции	2020	2021	Системный проект: - системные требования; - системная архитектура; - интерфейсы; - требования к составным частям; - системные тесты	Минтранс России, Росавиация, ФГУП «Госкорпорация по ОрВД», ФГУП ГосНИИ ГА
3.	Оценка рисков применения различных категорий БАС для обеспечения приемлемого уровня безопасности полетов при совместном использовании сегрегированного ВП и несегрегированного ВП	2020	2023	Выполнено категорирование БАС на основе риск-ориентированной модели. Разработана структура воздушного пространства для полетов БВС. Определена ответственность эксплуатантов БВС	Минпромторг России, Росавиация, ФГУП ГосНИИ ГА
4.	Определение требований по информационной безопасности	2020	2023	Определены требования по информационной безопасности	Минтранс России, ФСБ России, ФСТЭК, Минпромторг России, Росавиация, ФГУП «ЗащитаИнфоТранс», ФГУП ГосНИИ ГА
5.	Разработка системы предупреждения столкновений в воздухе бортового базирования (AB DAA)	2020	2027	AB DAA как ключевой компонент системы предотвращения столкновений в необорудованных районах	Минтранс России Минпромторг России, ФГУП ГосНИИ ГА, Оператор Системы организации и обеспечения деятельности БАС

№ п/п	Наименование мероприятия	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Ожидаемый результат	Ответственные исполнители
6.	Разработка системы предупреждения столкновений наземного базирования (GB DAA)	2020	2025	Сервис предупреждения об опасных сближениях и предотвращения столкновений. Обеспечит понижение порога доступа БВС в воздушное пространство. Формирование голосовых и визуальных рекомендаций и предупреждений относительно окружающего воздушного движения, опасных метеоявлений, препятствий на земле	Минтранс России, Минпромторг России, ФГУП ГосНИИ ГА, Оператор Системы организации и обеспечения деятельности БАС
7.	Разработка линий связи, контроля и управления БВС С2/С3 (наземные, спутниковые)	2020	2026	Стандартизованные линии связи, контроля и управления БВС	Минтранс России, Минпромторг России, ФГУП ГосНИИ ГА, Оператор Системы организации и обеспечения деятельности БАС, ГК «Роскосмос»
8.	Создание пилотной зоны интеграционного тестирования, верификации и валидации аэронавигационных технологий	2020	2022	Верификация и валидация технологий аэронавигации в реальных условиях - конечная проверка, подтверждение характеристик, отработка процедур, методик проверки и пр.	Минтранс России, Минпромторг России, ФГУП ГосНИИ ГА, Оператор Системы организации и обеспечения деятельности БАС
9.	Создание системы информационного обеспечения полетов беспилотных воздушных судов.	2020	2026	Система информационного обеспечения полетов беспилотных воздушных судов, предоставляющая сервисы участникам процесса интеграции, необходимые для безопасных и эффективных полетов БВС в едином воздушном пространстве.	Минтранс России, Минпромторг России, ФГУП «Госкорпорация по ОрВД», ФГУП ГосНИИ ГА
10.	Разработка моделирующего комплекса, позволяющего создавать цифровые двойники полетных зон в целях отработки технологических процедур	2020	2021	Моделирующий комплекс, позволяющий создавать цифровые двойники полетных зон в целях отработки технологических процедур	Минтранс России, Минпромторг России, ФГУП ГосНИИ ГА

№ п/п	Наименование мероприятия	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Ожидаемый результат	Ответственные исполнители
11.	Разработка средств обеспечения геозонирования воздушного пространства	2020	2026	Технические средства, обеспечивающие представление аэронавигационной информации и предотвращающие возможные нарушения	Минтранс России, Минпромторг России, ФГУП ГосНИИ ГА
12.	Разработка малогабаритного ответчика/транспондера	2020	2023	Вовлечение сверхлегких ВС и БВС в систему организации и управления воздушным движением (при условии соответствующего нормативного регулирования)	Минтранс России, Минпромторг России, ФГУП ГосНИИ ГА
13.	Разработка сверхмалогабаритного транспондера	2020	2023	Идентификация БВС, достоверные измерения горизонтальных координат, высота, измеренная на борту. Недостоверные навигационные измерения (АЗН-В) для сервисов, допускающих необнаруженные ошибки измерения координат, скорости и пр. (например, сервис мониторинга)	Минтранс России, Минпромторг России, ФГУП ГосНИИ ГА
14.	Разработка наземных радиотехнических средств некооперативного наблюдения (первичные радиолокаторы, пассивные когерентные локаторы, мультистатические первичные радиолокаторы, оптико-электронные системы и др.)	2020	2025	Расширение зон некооперативного наблюдения / мониторинга. Создание благоприятных условий для предотвращения и пресечения противоправного использования ВС (в т. ч. малых и беспилотных)	Минтранс России, Минпромторг России, ФГУП ГосНИИ ГА
15.	Разработка наземных средств контроля характеристик, предоставляемых сервисов	2020	2026	Основа комплекса организационно-технических мер по обеспечению контроля качества и обеспечению информационной целостности сервисов	Минтранс России, Минпромторг России, ФГУП ГосНИИ ГА, РМА Евразия
16.	Разработка перспективной системы связи/навигации/наблюдения (CNS) для интеграции БВС	2020	2026	Возможность интеграции большого числа БВС в воздушное пространство РФ	Минтранс России, Минпромторг России, ФГУП ГосНИИ ГА

№ п/п	Наименование мероприятия	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Ожидаемый результат	Ответственные исполнители
17.	Разработка перспективных спутниковых систем связи и вещания, дистанционного зондирования земли, навигации и абонентского оборудования в интересах применения БВС	2022	2025	Возможность интеграции большого числа БВС в воздушное пространство РФ	Минтранс России, Минпромторг России, ГК «Роскосмос»
18.	Разработка технологий для обеспечения передачи данных полезной нагрузки БВС	2020	2025	Возможность использования существующей инфраструктуры операторов мобильной связи в интересах операторов БВС	Минтранс России, Минпромторг России, ФГУП ГосНИИ ГА
19.	Создание организационной структуры по реализации мероприятий по реализации Концепции интеграции БВС в единое воздушное пространство РФ	2020	2024	Создана оргструктура по реализации Концепции интеграции БВС в единое воздушное пространство РФ, состоящая из: <ul style="list-style-type: none"> – Проектного офиса; – Центра системного инжиниринга; – Центра подготовки аэронавигационных стандартов; – Центров компетенций; – Центра анализа данных. 	Минтранс России, Росавиация, ФГУП «Госкорпорация по ОрВД», ФГУП ГосНИИ ГА
20.	Научно-методическое сопровождение и корректировка Концепции интеграции БВС в единое воздушное пространство РФ и плана мероприятий по ее реализации	2021	2023	Разработана Концепция интеграции БВС в единое воздушное пространство РФ версии 2.0 и План мероприятий («Дорожная карта») по ее реализации	Минтранс России, Росавиация, ФГУП «Госкорпорация по ОрВД», ФГУП «ЗащитаИнфоТранс», ФГУП ГосНИИ ГА

Приложение Б. План нормативно-правовых мероприятий («Дорожная карта» Законодательства)

Основная работа по внесению изменений в нормативные правовые акты осуществляется в соответствии с планом мероприятий («дорожной картой») по совершенствованию законодательства и устранению административных барьеров в целях обеспечения реализации плана мероприятий («дорожной карты») Национальной технологической инициативы по направлению «Аэронет», утвержденным распоряжением Правительства Российской Федерации от 03.04.2018 № 576-р. Приведенные ниже мероприятия направлены на дальнейшее совершенствование нормативной правовой базы в дополнение к работе, проводимой в соответствии с указанным планом мероприятий.

Таблица Б. Мероприятия по совершенствованию нормативной правовой базы в области регулирования деятельности беспилотных авиационных систем в Российской Федерации

Наименование мероприятия	Вид документа	Срок	Ожидаемый результат	Ответственный исполнитель (соисполнители)
1. Закрепление на законодательном уровне угрозы несанкционированного применения БВС как потенциальной угрозы совершения актов незаконного вмешательства в деятельность объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств	Изменения в приказ Министерства транспорта Российской Федерации, Федеральной службы безопасности Российской Федерации, Министерства внутренних дел российской федерации от 05 марта 2010 года № 52/112/134. Дополнить перечень потенциальных угроз совершения актов незаконного вмешательства в деятельность объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств, утвержденный. внести в данный приказ определение понятия угрозы нарушения порядка использования воздушного пространства Российской Федерации, допущенного гражданами - владельцами беспилотных воздушных судов	2021	Обеспечение безопасности применения БАС	Минтранс России, ФСБ России, МВД России
2. Внесение в функционал ЕГИС ОТБ ведения реестров БВС и их владельцев	Федеральный закон «О внесении изменений в ст. 11 Федерального закона «О транспортной безопасности» с целью реализации положения проекта постановления Правительства РФ о том, что база данных учета БВС создается и функционирует в рамках ЕГИС ОТБ	2021	Обеспечение безопасности применения БАС	Минтранс России, ФСБ России, МВД России

Наименование мероприятия	Вид документа	Срок	Ожидаемый результат	Ответственный исполнитель (соисполнители)
3. Установление требований к предоставлению метеорологической информации для обеспечения полетов БВС	Приказ Минтранса России о внесении изменений в приказ № 60 от 3 марта 2014 года федеральные авиационные правила «Предоставление метеорологической информации для обеспечения полетов воздушных судов»	2021	Обеспечение безопасности применения БАС	Минтранс России
4. Обеспечение процедуры учета БВС как государственной услуги	Приказ Росавиации «Об утверждении Административного регламента Федерального агентства воздушного транспорта предоставления государственной услуги по постановке на учет беспилотных гражданских воздушных судов с максимальной взлетной массой от 0,25 килограмма до 30 килограммов, ввезенных в российскую федерацию или произведенных в российской федерации»	2020	Реализация государственной услуги по учету БВС	Росавиация
5. Установление размера пошлины (в случае принятия решения о взимании такой пошлины)	Федеральный закон «О внесении изменений в часть вторую Налогового кодекса Российской Федерации» для установления порядка и размеры взимания государственной пошлины за предоставление государственной услуги по постановке на учет беспилотных гражданских воздушных судов с максимальной взлетной массой от 0,25 килограмма до 30 килограммов, ввезенных в Российскую Федерацию или произведенных в Российской Федерации» (если взимание таковой будет предусмотрено)	2021	Реализация сбора пошлины за услугу учета БВС	Минтранс России, Минэкономразвития России
6. Установление порядка формирования и ведения Базы данных учета БВС	Внесение изменений в Постановление Правительства Российской Федерации от 25.05.2019 № 658 «Об утверждении Правил учета беспилотных гражданских воздушных судов с максимальной взлетной массой от 0,25 килограмма до 30 килограммов, ввезенных в Российскую Федерацию или произведенных в Российской Федерации». Приказ Министерства транспорта Российской Федерации «Об утверждении порядка формирования и ведения базы данных учета БВС».	2021	Детальное описание процедуры учета	Минтранс России

Наименование мероприятия	Вид документа	Срок	Ожидаемый результат	Ответственный исполнитель (соисполнители)
7. Установление порядка предоставления информации из Базы данных учета БВС	Приказ Министерства транспорта Российской Федерации «О порядке предоставления данных, содержащихся в базе данных учета БВС». Соглашения об информационном взаимодействии с Минобороны России, МВД России, ФСБ России, Росгвардией	2021	Реализация цифровых сервисов и передачи данных уполномоченным органам	Минтранс России, Минобороны России, ФСБ России, МВД России, Росгвардия
8. Установление требований по контролю за соблюдением правил страхования, постановки на учет, использования воздушного пространства БВС и ВС АОН. Определение уполномоченного контрольного органа, порядка привлечения нарушителей к ответственности	Федеральный закон о внесении изменений в Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях, Федеральный закон о внесении изменений в Воздушный кодекс Российской Федерации Приказ Минтранса России	Апрель 2022	Обеспечение контроля за исполнением требований по страхованию БВС	Минтранс России, Минэкономразвития России, рабочая группа «Аэронет»
9. Установление требований к технической оснащенности защищаемых объектов в части противодействия актам незаконного вмешательства с использованием БВС	Приказ Минтранса России	Декабрь 2022	Обеспечение безопасности защищаемых объектов	Минтранс России, Минпромторг России, Минобороны России, ФСБ России, ФСО России, МВД России, Росгвардия, рабочая группа «Аэронет»
10. Установление ускоренного и упрощенного порядка установления зон ограничения полетов в структуре воздушного пространства над земельными участками граждан, населенными пунктами, промышленными объектами, протяженными объектами инфраструктуры	Федеральный закон о внесении изменений в Воздушный кодекс Российской Федерации, Приказ Минтранса России	Декабрь 2021	Обеспечение безопасного применения БАС	Минтранс России, Минпромторг России, Минобороны России, ФСБ России, ФСО России, МВД России, Росгвардия, рабочая группа «Аэронет»
11. Определение прав граждан в части противодействия несанкционированному	Федеральный закон о внесении изменений в Воздушный кодекс Российской Федерации, Федеральный закон о внесении изменений в	Декабрь 2021	Обеспечение неприкосновенности частной жизни,	Минтранс России, ФСБ России, МВД России,

Наименование мероприятия	Вид документа	Срок	Ожидаемый результат	Ответственный исполнитель (соисполнители)
применению БВС, представляющему угрозу жизни и здоровью, неприкосновенности жилища и частной жизни	Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях, Приказ Минтранса России		безопасности граждан	Росгвардия, рабочая группа «Аэронет»

Лист согласования к документу № Д1/20631-ИС от 26.08.2020
Инициатор согласования: Потемкин А.А. Начальник отдела
Согласование инициировано: 21.08.2020 14:22

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ			Тип согласования: последовательное	
N°	ФИО	Срок согласования	Результат согласования	Замечания/Комментарии
1	Петрова С.А.		ЭП Подписано 26.08.2020 15:38	-