

Фонд перспективных исследований

ОТЧЕТ

О РАБОТЕ ПО ТЕМЕ

«Исследование перспективных вариантов технической реализации  
информационной и наземной инфраструктуры опытного района с учетом  
существующей нормативной базы»

Шифр «Тайга 2»

Руководитель ВНК В.В. Доценко

Версия для открытого опубликования

Томск 2019

## **РЕФЕРАТ**

БЕСПИЛОТНЫЕ АВИАЦИОННЫЕ СРЕДСТВА, ТРАНСПОРТ,  
ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СЕРВИСЫ, ОПЫТНЫЙ РАЙОН,  
ИНФРАСТРУКТУРА, СЦЕНАРИЙ ПРИМЕНЕНИЯ, СВЯЗЬ,  
ИНФОРМАЦИОННАЯ ИНФРАСТРУКТУРА

Объектом исследования являются:

а) анализ и способы построения структуры наземной и информационной инфраструктуры опытного района (ОР) в Томской области для возможности осуществления функциональных сервисов (ФС) с применением беспилотных авиационных средств (БАС);

б) классификация предложений по возможности удовлетворения нормативным требованиям и классификация предложений по сложности необходимых технологий обеспечения безопасности полетов;

в) исследование общих, принципиально важных моментов в подходах к развитию индустрии и имеющегося опыта создания ОР БАС в различных странах, разработка на данных исследований нормативных документов для создания ОР в Томской области.

В процессе работы проводились анализ перечня потребностей в ФС организаций, действующих на территории Томской области (далее - Организаций), и технологических карт ФС, разработанных при выполнении работы «Тайга 1», анализ организации воздушного движения в Томской области и существующей наземной и информационной инфраструктуры.

В результате анализа сформирована структура опытного района, содержащая структурную и функциональную схему инфраструктуры ОР, описание наземной и информационной инфраструктуры ОР. Размещение элементов инфраструктуры отображено на географической карте ОР.

Основные показатели проделанной работы: предложения по созданию экспериментально-полигонной базы для отработки и апробации технологий безопасного выполнения массовых полетов БАС и пилотируемых воздушных судов (ВС).

Степень внедрения – проведенная работа является вторым этапом создания опытного района, реализация которого будет основываться на полученных материалах.

Были рассмотрены общие, принципиально важные моменты в подходах к развитию индустрии и имеющегося опыта создания ОР БАС в различных странах. Выбранный в результате проведенной работы для России вариант развития индустрии БАС через создание ОР, согласно мировой практике, представляется верным.

Были разработаны: Проект распоряжения о создании опытного района, Проект Положения об опытном районе, Паспорт опытного района.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1	Описание наземной инфраструктуры, сценариев применения беспилотных летательных аппаратов в опытном районе .....	16
1.1	Анализ перечня потребностей в функциональных сервисах организаций, действующих на территории Томской области, и технологических карт функциональных сервисов, разработанных при выполнении работы «Тайга 1» .....	16
1.1.1	Выбор и обоснование состава организаций для проведения исследования .....	17
1.1.2	Описание объектов, обеспечиваемых ФС .....	18
1.1.3	Анализ технологических карт функциональных сервисов.....	20
1.1.4	География и периодичность выполнения полетов при предоставлении функциональных сервисов .....	21
1.1.5	Описание точек базирования беспилотных авиационных систем и пилотируемой авиации при предоставлении функциональных сервисов .....	33
1.1.6	Маршруты, зоны, высоты полетов беспилотных авиационных систем.	49
1.1.7	Сбор недостающих данных о бортовом оборудовании эксплуатантов беспилотных авиационных систем, предоставляющих функциональные сервисы в Томской области .....	50
1.1.7.1	Оснащенность беспилотных авиационных систем, используемых поставщиками функциональных сервисов, средствами CNS/ATM .....	52
	GSM/58	
1.1.7.2	Требования поставщиков функциональных сервисов к обеспечению метео-, аэронавигационной и гео-пространственной информации, к наземной инфраструктуре .....	59
1.2	Анализ организации воздушного движения в Томской области .....	60
1.2.1	Существующая структура неконтролируемого (и контролируемого на высотах предоставления функциональных сервисов) воздушного пространства в Томской области.....	60



1.2.2 Организация планирования, координирования воздушного пространства в Томской области при обеспечении полетов беспилотной и пилотируемой авиации .....	63
1.2.3 Порядок осуществления контроля за соблюдением Федеральных правил использования воздушного пространства .....	64
1.3 Анализ существующей наземной и информационной инфраструктуры ..	67
1.3.1 Зоны покрытия системами наблюдения ОВД .....	67
1.3.2 Зона покрытия системами навигации .....	73
1.3.3 Сети связи и передачи данных .....	75
1.3.3.1 Зоны покрытия средствами авиационной связи .....	76
1.3.3.2 Публичные и ведомственные сети связи .....	82
1.3.3.3 Спутниковые средства связи и передачи данных .....	86
1.3.4 Порядок предоставления метеообеспечения в Томской области .....	87
1.3.4.1 Томский центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды .....	92
1.3.4.2 Портал «Погода в реальном времени» .....	93
1.3.4.3 Метеостанции Томской области .....	94
1.3.5 Порядок предоставления аэронавигационной информации в Томской области .....	96
1.3.6 Обеспечение высотной гео-пространственной информацией .....	99
1.3.6.1 Цифровые модели высот .....	99
1.3.6.2 Данные космической съемки .....	108
1.3.6.3 Данные высокоточного позиционирования .....	113
1.3.6.4 Предпосылки использования СВП-Р в интересах Томской области .....	117
2 Структура опытного района на территории томской области .....	124
2.1 Опыт создания опытных районов в России и за рубежом .....	124
2.1.1 Состояние и внедрение UTM в США .....	124
2.1.2 Состояние и внедрение U-Space в Евросоюзе .....	128
2.1.3 Состояние и внедрение UTM в Китае .....	132
2.1.4 Состояние и внедрение UTM в Российской Федерации .....	134

2.2 Структурная и функциональная схема инфраструктуры опытного района	136
2.3 Состав наземной инфраструктуры опытного района.....	139
2.3.1 Точки базирования беспилотных авиационных систем (существующие и перспективные) .....	139
2.3.2 Оборудование наземной инфраструктуры (с кратким описанием моделей, количества и стоимости) .....	144
2.3.2.1 Система управления опытным районом .....	144
2.3.2.2 Наземное оборудование GBAS.....	145
2.3.2.3 Средства спутниковой связи .....	150
2.3.2.4 Высокоточное навигационное обеспечение .....	155
2.3.2.5 Сеть наземных станций АЗН-В .....	162
2.3.2.6 Система МПСН .....	168
2.3.2.7 Метеорологическое оборудование .....	171
2.3.2.8 Средства защиты от неправомерного использования беспилотных авиационных систем .....	193
2.3.3 Бортовое оборудование, необходимое для обеспечения полётов в опытном районе.....	200
2.3.3.1 Бортовое оборудование АЗН-В 1090 ES.....	202
2.3.3.2 Бортовое оборудование АЗН-В режима 4 (VDL-4) .....	209
2.3.3.3 Бортовой спутниковый трекер беспилотных авиационных систем ..	213
2.3.3.4 Бортовой трекер сотовой связи.....	216
2.4 Состав информационной инфраструктуры опытного района.....	218
2.4.1 Средства организации движения беспилотных авиационных систем .	221
2.4.1.1 Мониторинг, трекинг и информирование пилотируемой авиации о деятельности беспилотных авиационных систем.....	226
2.4.1.2 Предоставление гео-пространственных и аэронавигационных данных .....	229
2.4.1.3 Предоставление метеоданных для выполнения полета беспилотных авиационных систем .....	231
2.4.1.4 Проверка NOTAM.....	233
2.4.1.5 Стратегическое разрешение конфликтов .....	234
2.4.2 Средства учета элементов наземной инфраструктуры .....	235

2.4.3 Средства учета производственно - хозяйственной деятельности при выполнении функциональных сервисов.....	237
2.5 Перспективная структура воздушного пространства Томской области .	239
2.6 Карта опытного района.....	241
3 Предложения по созданию экспериментально-полигонной базы для отработки и апробации технологий безопасного выполнения массовых полетов беспилотных авиационных систем и пилотируемых воздушных средств.....	243
3.1 Основные задачи и требования к созданию экспериментально-полигонной базы для беспилотных авиационных систем .....	250
3.1.1 Общие требования к полигону беспилотных авиационных систем .....	251
3.1.2 Основные задачи и требования к созданию экспериментально-полигонной базы для беспилотных авиационных систем .....	256
4 Анализ и отбор предложений и запросов по применению беспилотных авиационных систем в проекте «Тайга» .....	260
4.1 Формирование критериев отбора предложений ФС .....	261
4.2 Классификация предложений ФС .....	262
4.3 Анализ нормативно-правовых и нормативно-технических актов, регламентирующих применение беспилотных авиационных систем в опытном районе.....	318
4.3.1 Действующие нормативно-правовые акты, определяющие порядок и правила применения беспилотных авиационных систем в РФ.....	318
4.3.2 Действующие нормативно-технические акты, определяющие порядок и правила применения беспилотных авиационных систем в РФ.....	320
4.3.3 Ограничения в области нормативного регулирования применения беспилотных авиационных систем в опытном районе .....	323
4.3.4 Предложения по снятию выявленных ограничений в области нормативного регулирования применения беспилотных авиационных систем в опытном районе .....	324

5	Анализ регулирования применения гражданских беспилотных авиационных систем за рубежом.....	326
5.1	Анализ существующих требований к применению БВС.....	326
5.2	Обзор рекомендаций по разработке нормативно-правовых и нормативно-технических документов, устанавливающих требования к беспилотным авиационным системам .....	337
5.3	Предложение по использованию международного опыта нормативного регулирования беспилотных авиационных систем в опытном районе ...	339
6	Описание модели рисков при использовании БВС в проекте «Тайга» .....	340
6.1	Источники рисков .....	340
6.2	Опасные события, возникающие при использовании БВС .....	341
6.3	Причины и последствия возникновения опасных событий .....	343
6.4	Описание модели и выбор метода проведения оценки рисков при использовании БВС.....	344
6.4.1	Предварительный анализ.....	344
6.4.2	Выбор методов оценки риска.....	345
7	Оценка рисков при использовании БВС в предложениях по применению в проекте «Тайга».....	349
7.1	Анализ дерева неисправностей функциональных систем БАС .....	349
7.2	Оценка тяжести и вероятности последствий отказных состояний функциональных систем беспилотных авиационных систем .....	352
7.3	Предварительная оценка рисков применения беспилотных авиационных систем в опытном районе .....	354
8	Разработка оптимального предложения по созданию беспилотных транспортных систем с точки зрения минимизации рисков при эксплуатации в проекте «Тайга» .....	359
8.1	Категорирование беспилотных авиационных систем на основе результатов оценки рисков для применения в опытном районе.....	364
8.2	Определение эксплуатационных ограничений применения беспилотных авиационных систем .....	368

9	Предложения по техническим решениям, обеспечивающим безопасность полетов БВС в рамках функциональных сервисов опытного района .....	370
10	Формирование перечня нормативно-правовых актов и нормативно-технических документов для регулирования предоставления ФС, востребованных организациями, действующими на территории томской области .....	373
10.1	Требования к компонентам беспилотных авиационных систем.....	373
10.1.1	Общие требования к бортовому оборудованию беспилотных авиационных систем .....	373
10.1.2	Общие требования к наземному оборудованию беспилотных авиационных систем .....	374
10.1.3	Требования к авиационному персоналу беспилотных авиационных систем .....	374
10.1.4	Требования к разработчикам и эксплуатантам .....	374
10.1.5	Условия эксплуатации БВС в составе беспилотных авиационных систем .....	374
10.2	Описание процедуры получения допуска к эксплуатации беспилотных авиационных систем в рамках функциональных сервисов опытного района	375
10.3	Перечень минимального набора нормативных и нормативно-технических документов для реализации проекта «Тайга» .....	383
11	Паспорт и Положения об опытном районе на территории Томской области	386
11.1	Предложения по созданию опытного района на территории Томской области	386
11.1.1	Международный опыт организации опытного района .....	386
11.1.1.1	Варианты организации опытного района и их анализ .....	386
11.1.1.2	Сравнительная характеристика опытных районов в различных странах.....	420
11.1.1.3	Мировая практика документов, регламентирующих создание и функционирование опытных районов в различных странах.....	422

11.1.1.4 Выводы .....	432
11.1.2 Проект распоряжения о создании опытного района .....	435
11.1.2.1 Структура проекта распоряжения о создании опытного района .....	435
11.1.3 Положение об опытном районе .....	436
11.1.3.1 Структура Положения об опытном районе .....	436
11.1.4 Паспорт опытного района .....	437
11.1.4.1 Структура Паспорта опытного района .....	437
Заключение .....	439
Приложение А карта опытного района с указанием положения элементов наземной инфраструктуры .....	443
Приложение Б Нормативно-правовые акты, регламентирующие использование беспилотных авиационных систем в воздушном пространстве Российской Федерации .....	445
Приложение В Сообщение о плане полета беспилотного летательного аппарата .....	454
Приложение Г Перечень нормативных актов, создающих ограничения в области нормативного регулирования применения БАС в ОР. предложения по снятию ВЫЯВЛЕННЫХ ограничений .....	462
Приложение Д перечень нормативно-правовых и нормативно-технических актов, использование которых регламентирует предоставление ФС, востребованных организациями, действующими на территории Томской области .....	463

## ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящем отчете применены следующие термины с соответствующими определениями:

**Беспилотное воздушное судно** – воздушное судно, не имеющее экипажа на борту, управляемое внешним пилотом дистанционно или функционирующий автономно с использованием программного обеспечения.

**Беспилотная авиационная система** - комплекс, включающий одно или несколько беспилотных летательных аппаратов, оборудованных системами навигации и связи, средствами обмена данными и полезной нагрузкой, а также наземные технические средства передачи-получения данных, используемые для управления полетом и обмена данными о параметрах полета, служебной информацией и информацией о полезной нагрузке беспилотного летательного аппарата, и канал связи со службой управления воздушным движением.

**Опытный район** - территория, на которой устанавливается специальный режим организации воздушного движения беспилотных летательных аппаратов с целью отработки нормативной базы для интеграции беспилотной авиационной системы в общее воздушное пространство с целью дальнейшего масштабирования опыта работы опытного района на всю территорию РФ.

**Наземная и информационная инфраструктура Опытного района** - аппаратные и программные средства, необходимые для организации воздушного движения беспилотных летательных аппаратов в опытном районе, а также обеспечения взаимодействия всех пользователей опытного района.

**Функциональный сервис** - вид услуги, выполняемой с помощью беспилотной авиационной системы, специализированный под потребности заказчика.

**Сценарий применения беспилотной авиационной системы** - последовательность выполнения операций при реализации функционального сервиса.

**Технологическая карта функционального сервиса** - документ, включающий в себя: сценарий применения, описание объекта обслуживания и требования к результатам функционального сервиса.

**Ущерб** - нанесение физического повреждения или вреда здоровью людей, или вреда имуществу, или окружающей среде.

**Опасность** - потенциальный источник возникновения ущерба.

**Опасное событие** - возникновение или изменение условий, которые могут привести к ущербу.

**Последствие** - результат воздействия события на объект.

**Риск** - сочетание вероятности нанесения ущерба и тяжести этого ущерба.

**Допустимый риск** - уровень риска, который в рассматриваемой области считается допустимым при современных общественных ценностях.

**Источник риска** - объект или деятельность, которые самостоятельно или в комбинации с другими обладают возможностью вызывать повышение риска.

**Описание риска** - структурированное заключение о риске, содержащее описание источников риска, событий, причин и последствий.

**Модель риска** - формализованное описание риска.

**Анализ риска** - систематическое использование имеющейся информации для выявления опасностей и оценивания величины риска.

**Оценивание параметров риска** - основанная на анализе риска процедура проверки, не превышен ли допустимый риск.

**Оценка риска** - полный процесс, включающий в себя анализ риска и оценивание параметров риска.



## **ОБАЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ**

В настоящем отчете приняты следующие обозначения и сокращения:

БАС	беспилотная авиационная система
БЛА	беспилотный летательный аппарат
БВС	беспилотное воздушное судно
БЭЦ	базовый эксплуатационный центр
ВПП	взлетно-посадочная полоса
ЗЦ ОрВД	зональный центр организации воздушного движения
ИВП	использование воздушного пространства
ОР	опытный район
ТК	технологическая карта
ФС	функциональный сервис

## **ВВЕДЕНИЕ**

В настоящем отчете изложены материалы по разработке требований к опытному району применения беспилотных авиационных систем для выполнения сервисно-транспортных задач, подготовленные в соответствии с техническим заданием и сводным планом-графиком на выполнение работ по названной теме.

Цель проводимой работы состояла в обосновании создания инфраструктуры опытного района применения БАС для выполнения сервисно-транспортных задач в Томской области, в составлении перечня нормативных актов, регламентирующих выполнение функциональных сервисов в опытном районе (ОР), разработке проектов: Распоряжения Правительства Российской Федерации о создании ОР, Положения об ОР, Паспорта ОР.

В результате выполнения работы решены следующие задачи:

- проведен анализ перечня потребностей в ФС организаций, действующих на территории Томской области, и технологических карт ФС, разработанных при выполнении работы «Тайга 1»;
- проведен анализ организации воздушного движения в Томской области;
- проведен анализ существующей наземной и информационной инфраструктуры;
- разработана структура опытного района;
- внесены предложения по созданию экспериментально-полигонной базы для отработки и апробации технологий безопасного выполнения массовых полетов БАС и пилотируемых ВС;
- разработана географическая карта района с информацией о точках размещения наземной инфраструктуры;
- выполнен анализ национальных (как в РФ, так и за рубежом) нормативных документов, регулирующих применение БАС;
- выявлены положения нормативных документов, создающих

ограничения для применения БАС, в том числе в ОР;

- выполнен анализ рекомендаций международных рабочих групп по нормативному регулированию БАС, которые предлагается использовать в качестве положений вновь разрабатываемых нормативных актов для снятия выявленных ограничений;

- сформирован перечень нормативных актов, регламентирующих выполнение функциональных сервисов в опытном районе (ОР), включающий;

- с учетом международного и имеющегося российского опыта, а также на основе результатов выполнения работ по проекту «Тайга 1» и «Тайга 2» разработаны проекты следующих документов:

1. проект Распоряжения Правительства Российской Федерации о создании ОР;
2. проект Положения об ОР;
3. проект Паспорта ОР.

# **1 ОПИСАНИЕ НАЗЕМНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ, СЦЕНАРИЕВ ПРИМЕНЕНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ В ОПЫТНОМ РАЙОНЕ**

## **1.1 Анализ перечня потребностей в функциональных сервисах организаций, действующих на территории Томской области, и технологических карт функциональных сервисов, разработанных при выполнении работы «Тайга 1»**

В рамках работы по анализу перечня потребностей в ФС организаций, действующих на территории Томской области, и технологических карт ФС, были решены следующие задачи:

- выбор и обоснование состава организаций для проведения исследования;
- приведено описание объектов, обеспечиваемых ФС;
- проведен анализ технологических карт ФС;
- сформирована география и периодичность выполнения полетов при предоставлении ФС;
- описаны точки базирования БАС и пилотируемой авиации при предоставлении ФС;
- приведены маршруты, зоны и высоты полетов БАС;
- описана оснащенность БАС потенциальных поставщиков ФС;
- приведены требования поставщиков ФС к обеспечению метео-, аэронавигационной и (гео-пространственной) информации, к наземной инфраструктуре.

### **1.1.1 Выбор и обоснование состава организаций для проведения исследования**

По результатам выполнения работы «Тайга 1» был сформирован перечень потребностей в ФС, в который была включена информация о 28 организациях, заинтересованных в 103 ФС. На основе данного перечня были составлены 61 ТК для 18 организаций. Для удобства дальнейшей работы по анализу перечня потребностей и технологических карт отобранные организации были распределены на 3 категории:

- организации, готовые использовать или уже использующие БАС в своей деятельности;
- организации, которые можно отнести к потенциальным заказчикам ФС, но на текущий момент по ряду причин не попавшие в первую категорию (экономические, организационные);
- организации, заинтересованные в ФС, но имеющие разовые потребности, либо способные выполнить ФС самостоятельно.

### 1.1.2 Описание объектов, обеспечиваемых ФС

Общая характеристика территории Томской области приведена в отчетных материалах работы «Тайга 1». Анализ перечня потребностей показал, что для Организаций, осуществляющих деятельность в области добычи полезных ископаемых, объектами являются площадные или линейные объекты месторождений, а также протяженные магистральные нефте - газо трубопроводы, которые расположены преимущественно в труднодоступных районах Томской области. Для Организаций, ведущих свою деятельность в области лесного хозяйства, объектом мониторинга является лесной фонд Томской области. Для таких Организаций, как Томская областная поисково-спасательная служба, УМВД России по Томской области, объекты ФС четко не определены.

На рисунке 1 показано распределение количества ФС для однотипных объектов, обеспечиваемых ФС. Под однотипными объектами подразумеваются объекты, имеющие схожую или одинаковую структуру, но принадлежавшие разным потенциальным заказчикам ФС.



Рисунок 1 - Распределение количества ФС для однотипных объектов

Большинство объектов, для которых требуется выполнение ФС, представляют собой объекты инфраструктуры месторождений полезных ископаемых.

По результатам проведенного анализа объектов Заказчика видно, что:

- транспортная доступность в большинстве случаев ограничена либо сезонными условиями (зимники), либо видом транспорта (гусеничный, речной, воздушный);
- маршруты полетов БВС в ряде случаев заранее неизвестны и формируются ситуативно, что не позволяет запланировать размещение статичной наземной инфраструктуры на трассе полета БВС.

Таким образом, можно сделать вывод о целесообразности комбинированного подхода, как с созданием наземных базовых эксплуатационных центров, так и с применением иных методов обеспечения безопасных полетов БВС в любой точке опытного района в любой момент времени.

### **1.1.3 Анализ технологических карт функциональных сервисов**

По результатам анализа установлено, что для многих технологических карт характерно отсутствие информации о необходимых требованиях к метеорологическому оборудованию, так как потенциальные исполнители ФС для этих целей используют данные Росгидромета, а также имеют собственные метеорологические средства мониторинга. Для выполнения большинства ФС у потенциального исполнителя должен быть грузопассажирский автомобиль повышенной проходимости, данное требование объясняется географией и транспортной доступностью объектов характерных ОР.

Поставщики ФС отмечают, что для проведения работ используют собственные автомобили, оснащенные средствами обслуживания БАС. Средства связи для всех технологических карт написаны одинаково и должны содержать средства связи руководителя полетов с ЗЦ ЕС ОрВД (мобильный телефон), наземные средства командной линии передачи данных «борт-земля», наземные средства информационной линии передачи данных «борт-земля» (телеметрии), средства связи руководителя полетов с органами местной власти, МО РФ, МЧС.

Для ФС, основной задачей которых является фото видеосъемка с последующей обработкой данных, в технологических картах устанавливаются требования к наличию рабочего кабинета для обработки материалов. Обработка данных выполняется, как правило, на собственной базе поставщика ФС.



#### **1.1.4 География и периодичность выполнения полетов при предоставлении функциональных сервисов**

Томская область расположена на юго-востоке Западно - Сибирской равнины. Протяжённость области с севера на юг - около 600 км, с запада на восток - 780 км. По площади большая часть территории области труднодоступна, так как представляет собой тайгу (леса занимают 63 % площади) и болота (28,9 %, в частности одно из крупнейших в мире Васюганское болото).

Самая высокая точка области - 274 м над уровнем моря, самая низкая - 34 м над уровнем моря.

Крупнейшее озеро - Мирное (Парабельский район), площадь зеркала 18,3 км<sup>2</sup>. Климат континентальный. Главная река - Обь, пересекает область по диагонали с юго-востока на северо-запад, деля её на две почти равные части.

Анализ ТК показал, что география выполнения ФС охватывает практически всю территорию Томской области. В зависимости от типа ФС полеты могут охватывать небольшие по площади участки (как правило для ФС, связанных с фото-видеосъемкой объектов месторождений), быть протяженными (доставка грузов, мониторинг линейных объектов), охватывать большие по площади участки (мониторинг лесов). Периодичность полетов зависит от типа ФС и может варьироваться от 1 раза в день (доставка грузов) до 1-2 раза в год (мониторинг объектов по требованию).

На рисунке 2 представлено распределение периодичности выполнения всех ФС. На рисунке 3 - распределение ФС по районам Томской области для восьми заинтересованных в ФС организаций.

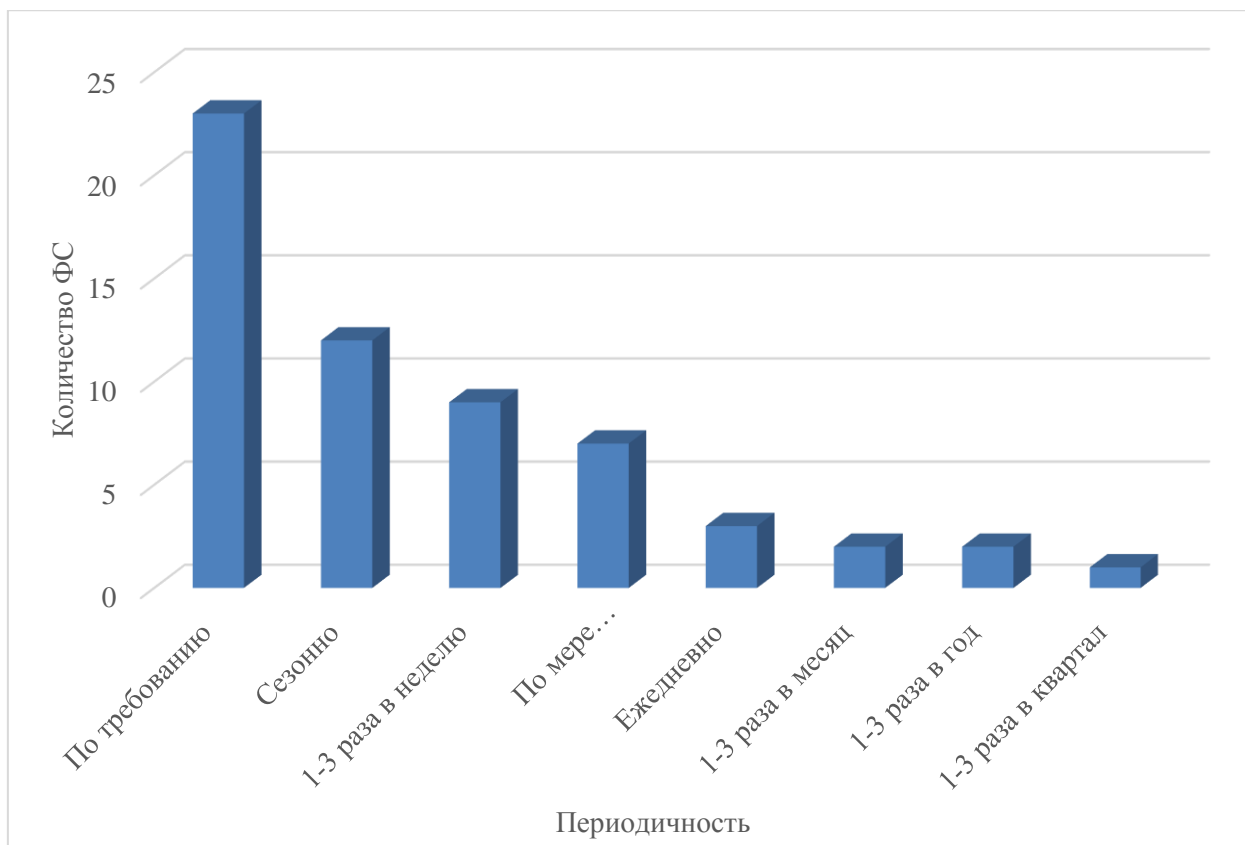


Рисунок 2 - Распределение периодичности выполнения ФС

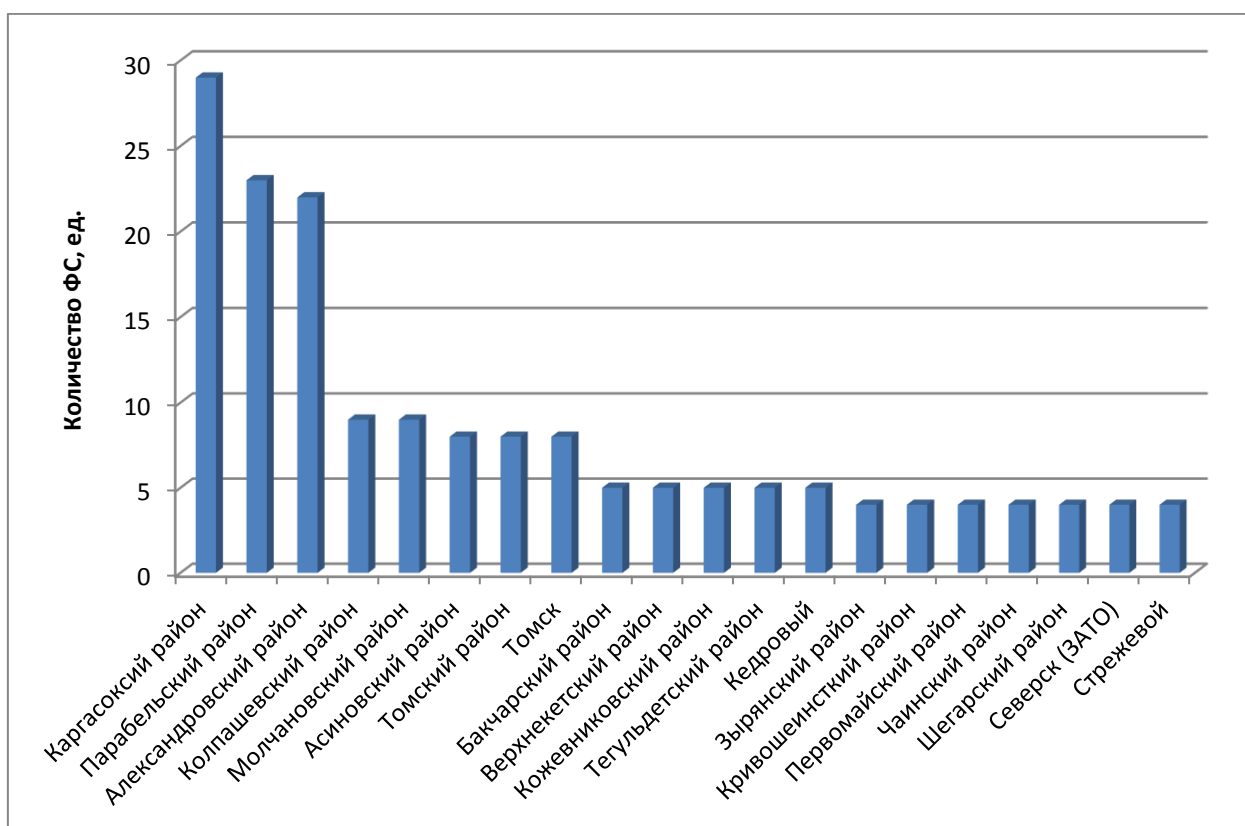


Рисунок 3 - Распределение ФС по районам Томской области для восьми заинтересованных в ФС организаций

Как видно из рисунка 2, наибольшее количество ФС необходимо выполнять по требованию заказчика, без четкой периодичности, что фактически неосуществимо с учетом существующего порядка использования воздушного пространства, определенного ФП ИВП, требующего заблаговременного получения разрешения на выполнение полета БВС.

Для организаций, представляющих отрасль добычи полезных ископаемых, большинство ФС необходимо выполнять с четкой периодичностью от нескольких раз в неделю до 1-2 раз в год.

Рассмотрим географию выполнения ФС. На рисунке 4 и в таблице 2 представлено территориальное деление Томской области. Расшифровка цифровых обозначений приведена в таблице 2, а также дана информация по количеству ФС для каждого из районов Томской области.

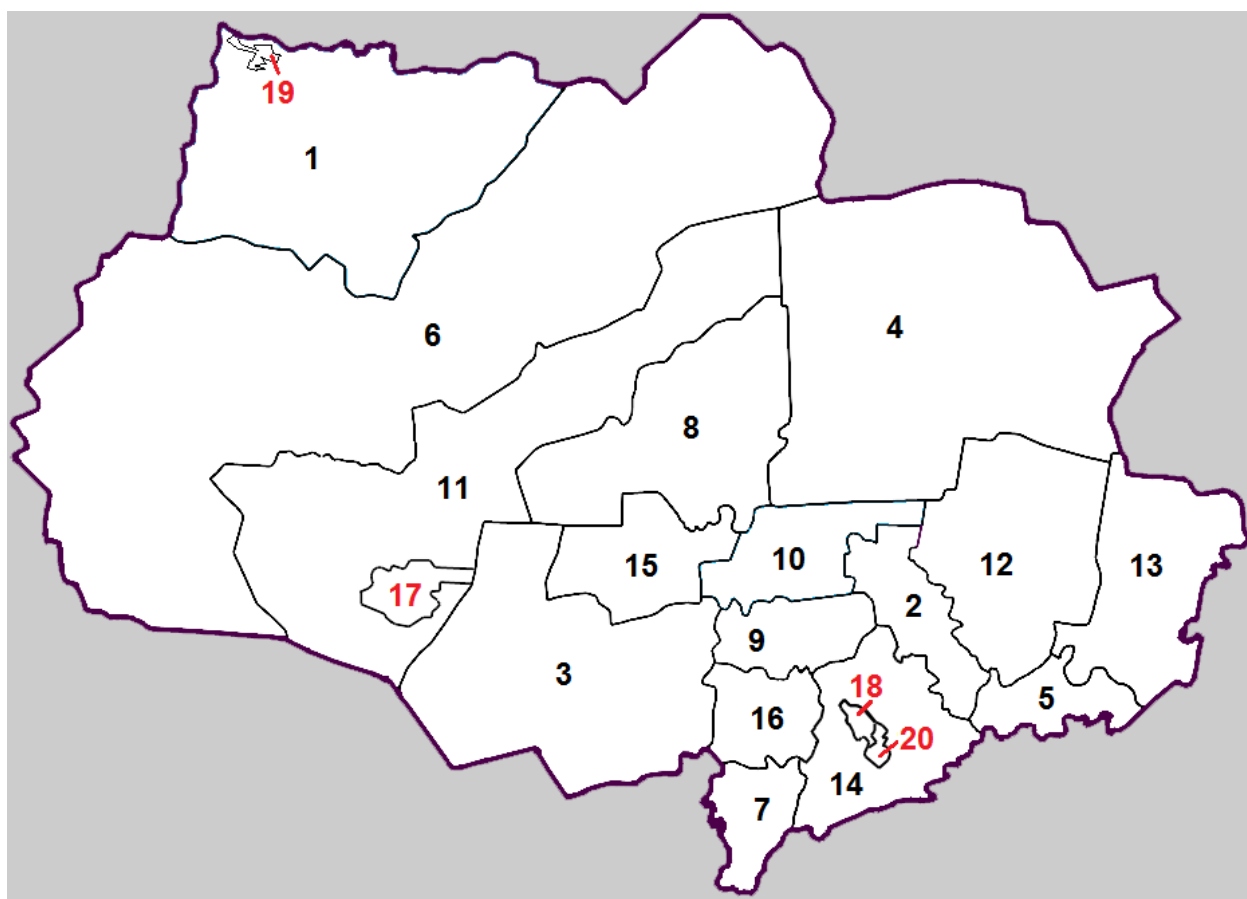


Рисунок 4 - Территориальное деление Томской области

Таблица 2 - Территориальное деление Томской области

№	Наименование района	Количество ФС
1	Александровский район	38
2	Асиновский район	14
3	Бакчарский район	15
4	Верхнекетский район	17
5	Зырянский район	14
6	Каргасокский район	43
7	Кожевниковский район	15
8	Колпашевский район	20
9	Кривошеинский район	17
10	Молчановский район	18
11	Парабельский район	39
12	Первомайский район	20
13	Тегульдетский район	15
14	Томский район	15
15	Чаинский район	17
16	Шегарский район	14
17	Кедровый	12
18	Северск (ЗАТО)	12
19	Стрежевой	11
20	Томск	15

На рисунке 5 представлено распределение ФС по районам Томской области. Порядок подсчета был следующий:

- для организаций, для которых география выполнения ФС является вся Томская область, каждому региону прибавлялась 1 для каждого ФС;
- для организаций, осуществляющих перевозку грузов, 1 единица добавлялась для каждого региона доставки и 1 единица для региона точки отправки для одного Заказчика ФС;
- для организаций, для которых известны регионы выполнения ФС, 1 единица добавлялась для заданного региона для каждого ФС.

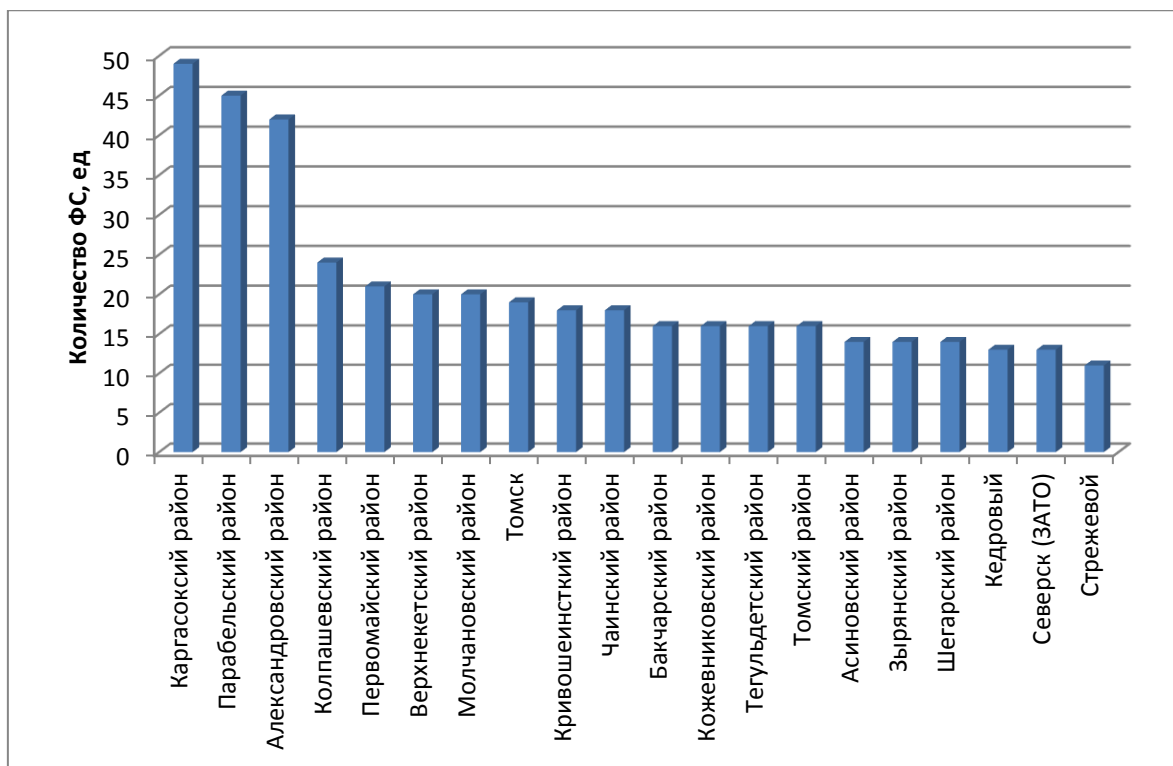


Рисунок 5 - Распределение ФС по районам Томской области

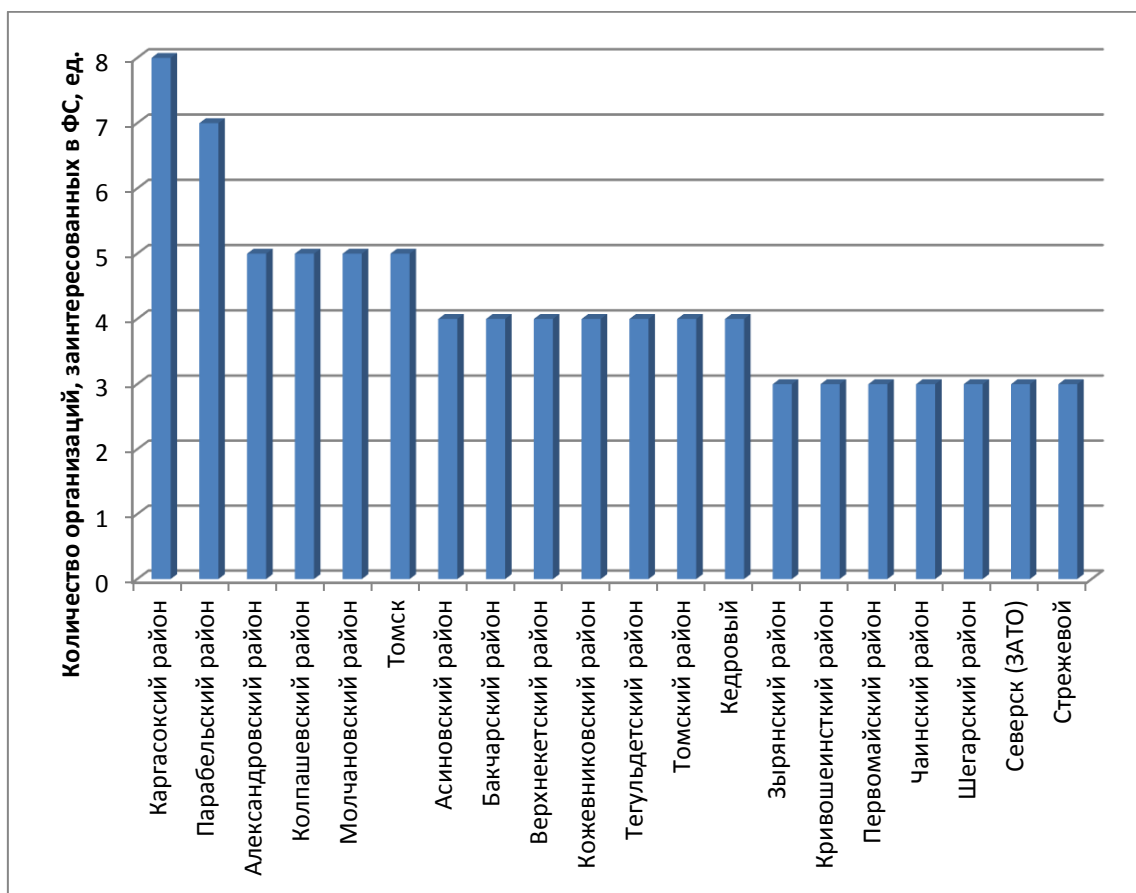


Рисунок 6 - Распределение восьми заинтересованных в ФС организаций, по районам Томской области

Из рисунка 6 видно, что наибольшее количество ФС сосредоточено в Каргасокском, Парабельском, Александровском районах Томской области. Это объясняется большим количеством организаций в данных регионах, заинтересованных в ФС (см. рисунок 7), и большим количеством объектов, для которых требуется выполнение ФС.

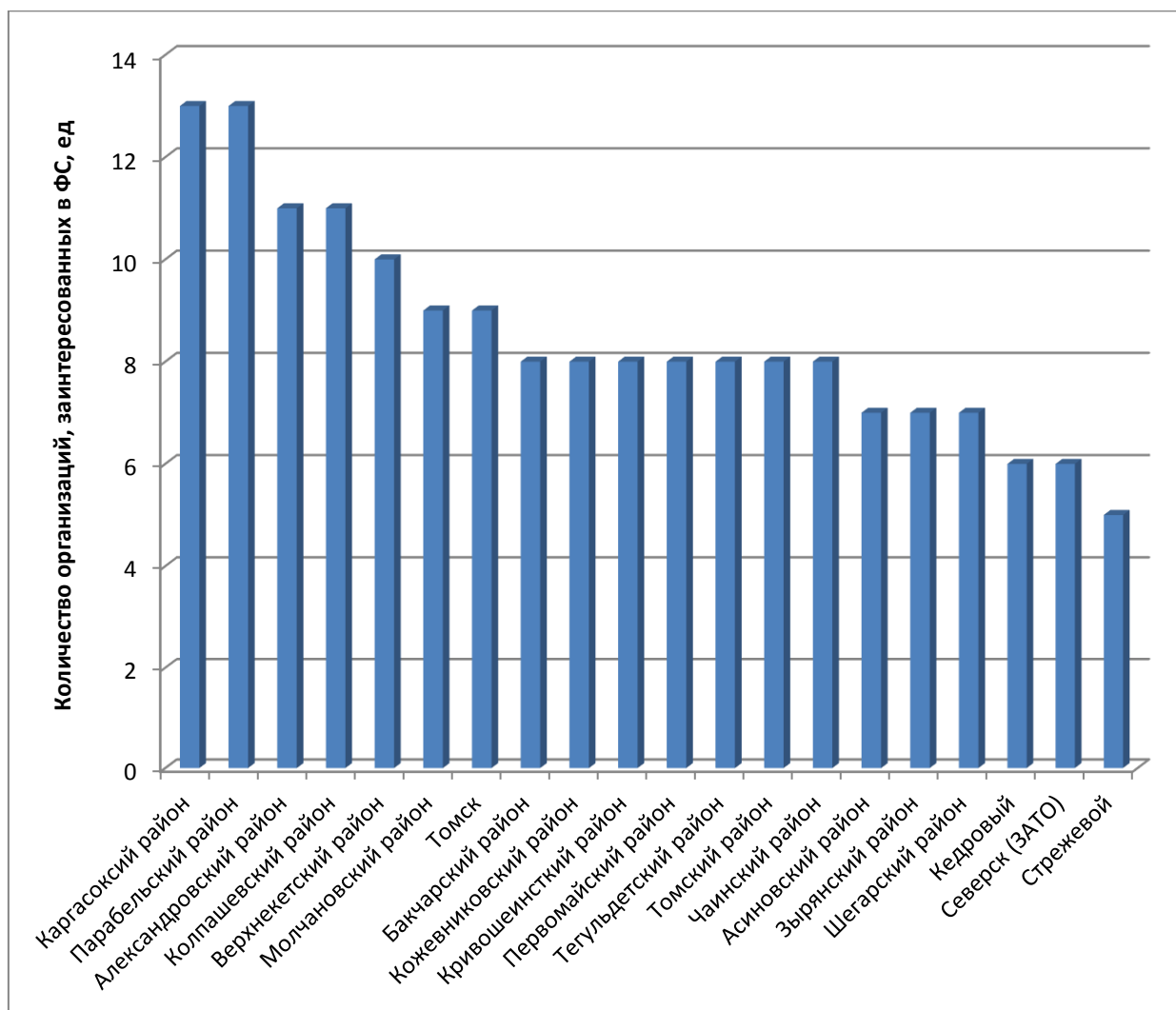


Рисунок 7 - Распределение организаций, заинтересованных в ФС, по районам Томской области

В таблице 3 представлены данные по географии выполнения полетов.

Таблица 3 - Данные по географии выполнения полетов

№ п/п	Тип ФС	Район проведения ФС (для доставки грузов район взлета/район посадки)
1	Фото-видео съемка линейных объектов с целью последующего визуального осмотра без компьютерной обработки полученных данных	Александровский район Томской области, месторождения Стрежевского региона
2	Фото-видео съемка линейных объектов с целью последующего визуального осмотра без компьютерной обработки полученных данных	Каргасокский район Томской области, месторождения Васюганского региона
3	Тепловизионная съемка линейных магистралей на предмет обнаружения врезок в трубопроводы, утечек тепла с предоставлением информации в графическом виде с точным переводом цвета в цифровое значение температуры	Александровский район Томской области, месторождения Стрежевского региона
4	Тепловизионная съемка линейных магистралей на предмет обнаружения врезок в трубопроводы, утечек тепла с предоставлением информации в графическом виде с точным переводом цвета в цифровое значение температуры	Каргасокский район Томской области, месторождения Васюганского региона
5	Лазерное сканирование местности для построения цифровых 3D образов рельефа (облако точек)	Александровский район Томской области, месторождения Стрежевского региона
6	Фотосъемка для картографии и кадастра	Александровский, Парабельский, Каргасокский районы Томской области
7	Фотосъемка лесных массивов с последующей обработкой	Александровский, Парабельский, Каргасокский районы Томской области
8	Аэромагнитная съемка для поиска заглубленных трубопроводов и толстых кабелей до 0,5 м, врезок в трубопроводы, геологической разведки залегающих руд.	Александровский район Томской области, месторождения Стрежевского региона
9	Аэромагнитная съемка для поиска заглубленных трубопроводов и толстых кабелей до 0,5 м, врезок в трубопроводы, геологической разведки залегающих руд.	Каргасокский район Томской области, месторождения Васюганского региона

№ п/п	Тип ФС	Район проведения ФС (для доставки грузов район взлета/район посадки)
10	Фотосъемка карьеров с целью полуавтоматического планирования и контроля маркшейдерских работ	Александровский, Парабельский, Кургасокский районы Томской области / Карьеры общераспространенных полезных ископаемых АО "Томскнефть" ВНК
11	Мониторинг ЛЭП - оценка состояния ЛЭП, оценка полосы отвода, наличие угрожающей растительности (с точной координатной привязкой)	Александровский, Кургасокский районы Томской области
12	Экологический мониторинг (забор проб воздуха, мониторинг утечек газа, измерения физических параметров атмосферы)	Александровский, Парабельский, Кургасокский районы Томской области / Месторождения полезных ископаемых АО «Томскнефть» ВНК
13	Мониторинг мест аккумуляции диких животных (медведей, волков и др.) на территориях лицензионных участков	Александровский, Парабельский, Кургасокский районы Томской области / Месторождения полезных ископаемых АО «Томскнефть» ВНК
14	Экологический мониторинг водотоков	Александровский, Парабельский, Кургасокский районы Томской области / Месторождения полезных ископаемых АО «Томскнефть» ВНК
15	Экологический мониторинг загрязненных участков	Александровский, Парабельский, Кургасокский районы Томской области / Месторождения полезных ископаемых АО «Томскнефть» ВНК
16	Экологический мониторинг захлamlения территорий	Александровский, Парабельский, Кургасокский районы Томской области / Территория вахтовых поселков АО «Томскнефть» ВНК
17	Экологический мониторинг захлamlения территорий вдоль автодорог	Александровский, Парабельский, Кургасокский районы Томской области / Территория вдоль дорог месторождений АО «Томскнефть» ВНК
18	Фото-видео съемка линейных объектов с целью последующего визуального осмотра без компьютерной обработки полученных данных	Территория Томской области ориентировочно вдоль русла р. Обь. / Парабельский район Томской области. /Асиновский район Томской области
20	Лазерное сканирование местности для построения цифровых 3D образов рельефа (облако точек)	Территория Томской области ориентировочно вдоль русла р. Обь. / Парабельский район Томской области. /Асиновский район Томской области



№ п/п	Тип ФС	Район проведения ФС (для доставки грузов район взлета/район посадки)
21	Перевозка грузов по требованию (время и место определяются непосредственно в момент возникновения потребности)	Каргасокский район Томской области – г. Томск
22	Тепловизионная съемка площадных объектов лесного фонда с целью обнаружения очагов возгорания	Территория Томской области / Лесной фонд Томской области
23	Фотосъемка лесных массивов с последующей обработкой	Территория Томской области / Лесной фонд Томской области
24	Перевозка грузов по требованию (время и место определяются непосредственно в момент возникновения потребности)	Населенные пункты Томской области
25	Фотосъемка линейных объектов с последующей обработкой	Томская область
26	Фото-видео съемка площадных и строительных объектов с целью последующего визуального осмотра без компьютерной обработки полученных данных в интересах обеспечения добычи полезных ископаемых	Парабельский, Каргасокский районы Томской области
27	Фотосъемка линейных объектов с последующей обработкой	Парабельский, Каргасокский районы Томской области
28	Фото видеосъемка местности для контроля изыскательских работ	Парабельский, Каргасокский районы Томской области
29	Контроль разливов нефти	Парабельский, Каргасокский районы Томской области
30	Фото-видео съемка зимних проездов. Мониторинг за строительством	Парабельский, Каргасокский районы Томской области / Зимние проезды: д. Надеждинка - Ю.Табаганское м/р - Арчинское м/р
31	Регулярная перевозка грузов (время и маршрут известны заранее)	Населенные пункты / г.Колпашево, Каргасок, Молчаново, г. Кедровый, Новый Васюган, Белый яр, Тегульдэт, Бакчар, Парабель, Кожевниково Томской области (Объекты находятся на территории Александровского, Колпашевского и Асиновского районов Томской области.)
32	Контроль приаэродромной территории аэропорта "Томск" на наличие несанкционированных свалок, способствующих массовому скоплению птиц	Аэропорт г. Томска
33	Онлайн видеомониторинг высотных препятствий на приаэродромной территории аэропорта	Аэропорт г. Томска

№ п/п	Тип ФС	Район проведения ФС (для доставки грузов район взлета/район посадки)
34	Фото-видео съемка линейных объектов с целью последующего визуального осмотра без компьютерной обработки полученных данных в интересах обеспечения добычи полезных ископаемых	Парабельский район Томской области, Куйбышевский район Новосибирской области
35	Перевозка грузов по требованию (время и место определяются непосредственно в момент возникновения потребности)	Населенные пункты Раскино, Завьялово, Чапаевка, Паня Речка, Дружный, Центральный, Копыловка, Куржино, Дальнее (возможно в перспективе и др.) Томской области (Объекты находятся на территории Александровского, Колпашевского и Асиновского районов Томской области.)
36	Фото-видео съемка площадных объектов с целью последующего визуального осмотра без компьютерной обработки полученных данных	Населенные пункты Томской области
37	Тепловизионная съемка линейных магистралей на предмет обнаружения врезок в трубопроводы, утечек тепла с предоставлением информации в графическом виде с точным переводом цвета в цифровое значение температуры.	Александровский, Парабельский, Каргасокский районы Томской области / Месторождения полезных ископаемых АО "Томскнефть" ВНК
38	Лазерное сканирование местности для построения цифровых 3D образов рельефа (облако точек)	Александровский, Парабельский, Каргасокский районы Томской области / Месторождения полезных ископаемых АО "Томскнефть" ВНК
39	Фотосъемка местности с последующей обработкой	Александровский, Парабельский, Каргасокский районы Томской области / Месторождения полезных ископаемых АО "Томскнефть" ВНК
40	Фотосъемка лесных массивов с последующей обработкой	Александровский, Парабельский, Каргасокский районы Томской области / Месторождения полезных ископаемых АО "Томскнефть" ВНК
41	Аэромагнитная съемка, Получение плана подземных коммуникаций (трубопроводов)	Александровский, Парабельский, Каргасокский районы Томской области / Месторождения полезных ископаемых АО "Томскнефть" ВНК
42	Фотосъемка карьеров с последующей обработкой	Александровский, Парабельский, Каргасокский районы Томской области / Карьеры общераспространенных полезных ископаемых АО "Томскнефть" ВНК

№ п/п	Тип ФС	Район проведения ФС (для доставки грузов район взлета/район посадки)
43	Фото-видео съемка площадных объектов с целью последующего визуального осмотра без компьютерной обработки полученных данных в интересах обеспечения безопасности	Территория Томской области
44	Поиск и обнаружение пострадавших на местности, в лесном массиве и водоемах при ЧС	Территория Томской области
45	Организация занятий со школьниками, проведение мастер-классов и турниров	Г. Томск
46	Онлайн видеомониторинг затороопасных участков во время весеннего ледохода в интересах обеспечения безопасности	Водоемы Томской области при проведении ледовзрывных работ
47	Мониторинг газоопасной среды на месте ЧС в интересах обеспечения безопасности	Территория Томской области
48	Усиление сигнала GSM	Территория Томской области
49	Онлайн видеомониторинг площадных объектов с целью визуального осмотра местности в интересах обеспечения безопасности	Территория Томской области
50	Фото-видео съемка участков автодорог	Территория Томской области / Автомобильные дороги на территории Томской области
51	Фотосъемка лесных массивов для планирования и мониторинга лесоустроительных работ, таксации	Колпашевское и Верхнекетское лесничество
52	Фотосъемка местности с точной геодезической привязкой для картографирования и кадастровых работ	Первомайский район Томской области / Поля в районе с. Куяново, Первомайский район / Поля в районе д. Мазалово, Томский район / Пастбища в районе д. Березовка, Первомайский район
53	Гиперспектральная съемка сельскохозяйственных площадей с последующей обработкой	Первомайский район Томской области
54	Гиперспектральная съемка пастбищ с последующей обработкой	Первомайский район Томской области
55	Онлайн видеомониторинг площадных объектов в целях ситуационного контроля /охраны	Ферма в районе д. Березовка, Первомайский район / Поля в Куяново / Мазалово, Первомайский район
56	Фотосъемка местности с последующей обработкой	Первомайский район Томской области
57	Распыление удобрений, энтомофагов и т.д. в сельскохозяйственных работах	Первомайский район Томской области

№ п/п	Тип ФС	Район проведения ФС (для доставки грузов район взлета/район посадки)
58	Фотосъемка лесных массивов с последующей обработкой	Участки лесного фонда Томской области
59	Фото-видео съемка площадных объектов с целью последующего визуального осмотра без компьютерной обработки полученных данных	Площадка строительства опытно-демонстрационного энергокомплекса АО «СХК» на территории ЗАТО Северск

### **1.1.5 Описание точек базирования беспилотных авиационных систем и пилотируемой авиации при предоставлении функциональных сервисов**

Для определения возможных точек базирования БАС следует рассмотреть требуемые размеры ВПП для следующих видов БЛА:

- для малогабаритных беспилотных воздушных судов (далее – БВС) самолетного типа – до (100х200) метров;
- для БВС самолетного типа больших и средних габаритов – не менее (100х400) метров;
- для БВС мультироторного типа – до (5х5) метров.

Основным способом взлета БВС самолетного типа является запуск с катапульты, приземления – посадка на парашюте. Поэтому для взлёта и посадки подходит любое ровное пространство без строений и растительности. В связи с ограниченной дальностью полета БВС максимальной взлетной массой до 10 кг, составляющей около 100-200 км, площадки взлета и посадки таких БВС должны располагаться вблизи объектов оказания ФС. Дальность полета среднегабаритных БВС самолетного типа максимальной взлетной массой 10-30 кг составляет порядка 300-500 км. Площадки взлета и посадки таких БВС могут располагаться на удалении 50-100 км от объектов оказания ФС.

При использовании БВС мультироторного типа дальность полета которых составляет от 15 до 20 км, площадки запуска должны располагаться в непосредственной близости объектов ФС или на самих объектах.

При использовании иных БВС мультироторного или вертолетного типа, дальность полета которых будет составлять более 200 км, площадки запуска могут располагаться как на значительном удалении от объектов ФС, так и на самих объектах.

В случае проведения работ на объектах, доступ к которым ограничен и подъехать близко невозможно, следует использовать БВС с большой

дальностью полета. В качестве таких БВС можно предположить использование комплексов «Орлан-10», «Орлан-30», ZALA 421-16E5, ZALA 421-20 ПТЕРО G-1, СТЕРХ и им подобных. Такие БВС имеют радиус полета не менее 300 км.

Для БВС средних и больших габаритов возможен взлет с взлетно-посадочной полосы и посадка по самолетному. В этом случае необходимо строительство или аренда взлетно-посадочной полосы с соответствующей инфраструктурой. В тоже время такие БЛА имеют большой радиус применения и способны выполнять задачи на всей территории опытного района. Такие комплексы целесообразно применять для выполнения ФС по мониторингу объектов большой протяженности, а также в случаях выполнения ФС, объекты которых находятся в труднодоступных районах, например, на территории Верхнекетского, Александровского, Кургасовского, Парабельского районов.

Для выполнения задач перевозки грузов, согласно данным технологических карт, имеется потребность в проведении анализа и поиска на рынке подходящих БАС и изучение требований к ВПП для данных БАС.

В таблице 4 представлены данные о действующих ВПП, расположенных на территории Томской области.

Таблица 4 - Аэродромы, вертодромы и посадочные площадки Томской области

№ п\п	Аэродромы, вертодромы, посадочные площадки	Координаты	Принадлежность	Местоположение	Тип покрытия ВПП	Габаритные размеры ВПП	Наличие освещения/ посадочных огней
Аэродромы							
1	Пионерный	590858с 0761647в	ООО «Аэропорт Стрежевой»	3 км юго- восточнее н.п. Пионерный	Твердое (бетон)	36х1940	Постоянное
2	Стрежевой	604232с 0773940в	ООО «Аэропорт Стрежевой»	2.5 км восточнее н.п. Стрежевой	Твердое (бетон)	42х1998	Постоянное
3	Томск (Богашево)	562259с 0851238в	ООО «Аэропорт Томск»	14 км юго- восточнее окраины н.п.Томск	твердое (асфальтобетон)	50х2500	Постоянное
4	Томск (Головино)	562157с 0844432в	Государственная авиация	18 км юго- западнее н.п. Томск	Нетвердое (грунт)	70х911	нет
Вертодромы							
5	Пески	581902с 0825108в	ООО Авиапредприятие «Газпромавиа»	юго-западная окраина н.п. Колпашево	Твердое (железобетон)	25х25	Постоянное
Посадочные площадки							
6	Александровское	602627с 0775127в	ООО «Транс-Алекс»	северо-западная окраина н.п. Александровское	Твердое	20х20	Постоянное

Продолжение таблицы 4

№ п\п	Аэродромы, вертодромы, посадочные площадки	Координаты	Принадлежность	Местоположение	Тип покрытия ВПП	Габаритные размеры ВПП	Наличие освещения/ посадочных огней
7	Александровское РТК	602441с 0775228в	ООО «Региональная транспортная компания»	250 м южнее н.п. Александровское	Твердое	40х40	Нет
8	Бакчар	570015с 0820331в	ООО «Авиакомпания «Томск Авиа»	южная окраина н.п. Бакчар	Нетвердое (грунт)	70х900	нет
9	Бакчар-2 км	570127с 0820650в	ООО «СибТрансАэро»	2,6 км восточнее н.п. Бакчар	Твердое	25х25	нет
10	Вахта-40	584718с 0782530в	ОАО «Томскгазпром»	северо-западная окраина н.п. Вахта-40	н/д	н/д	н/д
11	Березкино	563009с 0844112в	ООО «СибАэроКрафт»	17 км северо- западнее н.п. Томск	н/д	н/д	н/д
12	Вахта Чижайка	580931с 0790918в	ОАО «Центрсибтрубопровод»	17 км восточнее н.п. Лугинецкое	н/д	н/д	н/д
13	Верхне-Салатское	582901с 0780318в	ООО «Томская нефть»	91 км восточнее н.п. Новый Васюган	н/д	н/д	н/д
14	Головино	562157с 0844432в	ПОУ Томский аэроклуб ДОСААФ России	18 км юго- западнее н.п. Томск	Нетвердое (грунт)	70х911	нет
15	Горизонт	581908с 0825557в	ИП Зенина Л.В.	восточная окраина н.п. Колпашево	н/д	н/д	н/д



Продолжение таблицы 4

№ п\п	Аэродромы, вертодромы, посадочные площадки	Координаты	Принадлежность	Местоположение	Тип покрытия ВПП	Габаритные размеры ВПП	Наличие освещения/ посадочных огней
16	Грушевое	592220с 0770900в	ООО «Томская нефть»	124 км северо- восточнее н.п. Александровское	н/д	н/д	н/д
17	Грушевое 213	592002с 0771915в	ООО «Томская нефть»	97 км северо- восточнее н.п. Новый Васюган	н/д	н/д	н/д
18	Дуклинская	585904с 0761201в	ООО «Томская нефть»	48 км севернее н.п. Новый Васюган	н/д	н/д	н/д
19	Завьялово	591120с 0802315в	ОАО «Томскэнерго»	38 км западнее н.п. Каргасок	н/д	н/д	н/д
20	Игол 0 км	574418с 0762531в	ООО «Региональная транспортная компания»	юго-восточная окраина н.п. Игол	Твердое	21х21	нет
21	Игол-транзит	574427с 0762358в	ОАО «Транзит-Авиа»	93 км южнее н.п. Новый Васюган	н/д	н/д	н/д
22	Игол-Центральный	574456с 0762416в	ОАО «Томскнефть ВНК»	северо-западная окраина н.п. Игол	Твердое (бетон)	21х21	нет
23	Казанское УПН	571553с 0792434в	ОАО «Томскгазпром»	38 км южнее н.п. Кедровый	н/д	н/д	н/д
24	Каргасок	590402с 0804910в	ООО «Авиакомпания «Томск Авиа»	западная окраина н.п. Каргасок	Твердое (асфальт)	22х1107	нет

Продолжение таблицы 4

№ п\п	Аэродромы, вертодромы, посадочные площадки	Координаты	Принадлежность	Местоположение	Тип покрытия ВПП	Габаритные размеры ВПП	Наличие освещения/ посадочных огней
25	Каргасок-1 (НРЗ)	590237с 0805021в	ООО «СибТрансАэро»	южная окраина н.п. Каргасок	Твердое	20х20	нет
26	Каргасок-Причал	590324с 0805336в	ООО «Регион-Авиа»	1,9 км северо- восточнее н.п. Каргасок	Твердое	20х20	нет
27	Кедровый	573655с 0792725в	ООО «Авиакомпания «Томск Авиа»	7 км северо- западнее н.п. Кедровый	Твердое (бетон)	38х2000	нет
28	Кедровый-Промзона	573349с 0793456в	ООО «Деловые Линии Сибири»	восточная окраина н.п. Кедровый	Твердое	20х20	нет
29	Кедровый РТК	573356с 0793324в	ООО «Региональная транспортная компания»	северная окраина н.п. Кедровый	Твердое (бетон)	22х22	нет
30	Кедровый ТТК	573358с 0793429в	ООО «СибТрансАэро»	северо-западная окраина н.п. Кедровый	н/д	н/д	н/д
31	Колотушная	584107с 0773030в	ЗАО «Нефтепромбурсервис»	74 км юго- западнее н.п. Средний Васюган	н/д	н/д	н/д
32	Колпашево	581942с 0825554в	ООО «Авиакомпания «Томск Авиа»	3,5 км восточнее н.п. Колпашево	Твердое (бетон)	36х1430	нет
33	Колтогорский причал 9 км	603942с 0772818в	ООО «СпецАвиа»	10 км северо- западнее н.п. Стрежевой	Твердое (асфальт)	20х20	По запросу

Продолжение таблицы 4

№ п\п	Аэродромы, вертодромы, посадочные площадки	Координаты	Принадлежность	Местоположение	Тип покрытия ВПП	Габаритные размеры ВПП	Наличие освещения/ посадочных огней
34	Корнилово	563207с 0850726в	Областное государственное автономное УЗ «Томская ОКБ»	18 км юго- восточнее н.п. Томск	Твердое	20x20	нет
35	Крапивинская- промзона	580431с 0753705в	ОАО «Томскнефть ВНК»	59 км северо- западнее н.п. Игол	Твердое (бетон)	20x25	нет
36	Лугинецкое 5 куст	580954с 0785154в	ОАО «Томскнефть ВНК»	восточная окраина н.п. Лугинецкое	н/д	н/д	н/д
37	Малоречка	603231с 0771504в	ОАО «Томскнефть ВНК»	29 км юго- западнее н.п. Стрежевой	Твердое	20x20	Нет
38	Медведево	603643с 0772130в	ОАО «Томскнефть ВНК»	18 км юго- западнее н.п. Стрежевой	Твердое (бетон)	30x30	нет
39	Молодежный	595620с 0814245в	ООО «Региональная транспортная компания»	1,7 км южнее н.п. Молодежный	Твердое	23x25	нет
40	Молчаново НПС	573347с 0834231в	ОАО «Центрсиб- нефтепровод»	5 км юго-западнее н.п. Молчаново	Твердое (бетон)	30x30	нет
41	Мыльджино	585918с 0782648в	ООО «Региональная транспортная компания»	юго-западная окраина н.п. Мыльджино	Твердое	27x27	по запросу
42	Мыльджино (Аэропорт)	585943с 0782918в	ООО «СибТрансАэро»	9,4 км восточнее н.п. Мыльджино	н/д	н/д	н/д
43	Новиково	581254с 0803727в	ООО «Региональная транспортная компания»	1,5 км севернее н.п. Новиково	Нетвердое (грунт)	40x420	нет

Продолжение таблицы 4

№ п\п	Аэродромы, вертодромы, посадочные площадки	Координаты	Принадлежность	Местоположение	Тип покрытия ВПП	Габаритные размеры ВПП	Наличие освещения/ посадочных огней
44	Новый Васюган	583502с 0763009в	ООО «Авиакомпания «Томск Авиа»	северо-восточная окраина н.п. Новый Васюган	Твердое (бетон)	21х655	По запросу
45	Новый Васюган- Транзит	583512с 0763006в	ООО «Транзит-Авиа»	1 км юго-западнее н.п. Новый Васюган	н/д	н/д	н/д
46	Орловка НПС	564922с 0843719в	ОАО «Центрсиб- нефтепровод»	2 км северо- западнее н.п. Орловка	Твердое	20х20	нет
47	Панычево	570302с 0814825в	ООО «Региональная транспортная компания»	18 км северо- западнее н.п. Бакчар	Твердое	21х21	нет
48	Парабель (Кирпичный завод)	584233с 0812846в	ООО «СибТрансАэро»	1,3 км северо- западнее н.п. Парабель	Твердое	18х18	нет
49	Парабель НПС (Бугры)	583940с 0812815в	ОАО «Центрсиб- нефтепровод»	6 км южнее н.п. Парабель	Твердое (бетон)	18х18	Нет
50	Пашня	585852с 0805515в	ООО «Региональная транспортная компания»	юго-западная окраина н.п. Пашня	Твердое (бетон)	20х20	нет
51	Первомайка РТК	580643с 0824302в	ООО «Региональная транспортная компания»	9 км юго- восточнее н.п. Чажемто	н/д	н/д	н/д
52	Пионерный поселок	591000с 0761512в	ОАО «Томскнефть ВНК»	восточная окраина н.п. Пионерный	Твердое (бетон)	20х20	нет

Продолжение таблицы 4

№ п\п	Аэродромы, вертодромы, посадочные площадки	Координаты	Принадлежность	Местоположение	Тип покрытия ВПП	Габаритные размеры ВПП	Наличие освещения/ посадочных огней
53	Пудино (Лушниково)	573336с 0792524в	ООО «СибТрансАэро»	юго-западная окраина н.п. Пудино	Твердое (бетон)	20x20	нет
54	Раздольное	601642с 0775854в	СМУ «Томскнефтегазгеология»	15 км юго- восточнее н.п. Александровское	Твердое (бетон)	20x20	Нет
55	Северо-Астанинское	575450с 0791811в	ОАО «Томскгазпром»	45 км юго- западнее н.п. Кедровый	н/д	н/д	н/д
56	Синий Утёс	562148с 0845730в	ООО Авиапредприятие «Газпром авиа»	3 км севернее н.п. Коларово	Твердое (бетон)	20x25	нет
57	Соболиное ПСП	581755с 0795136в	ООО «Томская нефть»	100 км юго- западнее н.п.Парабель	н/д	н/д	н/д
58	Средний Васюган	591411с 0781308в	ООО «Авиакомпания «Томск Авиа»	1,5 км северо- западнее н.п. Средний Васюган	Нетвердое (грунт)	60x594	нет
59	Средний Васюган РТК	591414с 0781455в	ООО «Региональная транспортная компания»	1,6 км северо- восточнее н.п. Средний Васюган	Твердое	30x30	нет
60	Столбовое	591836с 0763250в	ООО «Томская нефть»	23,5 км юго- западнее н.п. Пионерный	н/д	н/д	н/д

Продолжение таблицы 4

№ п\п	Аэродромы, вертодромы, посадочные площадки	Координаты	Принадлежность	Местоположение	Тип покрытия ВПП	Габаритные размеры ВПП	Наличие освещения/ посадочных огней
61	Тегульдет	571811с 0881247в	ООО «Авиа-Сибирь»	2,5 км восточнее н.п. Тегульдет	нетвердое	30х700	нет
62	ЦТП (0 км)	604946с 0770924в	ОАО «Центрсибнефтепровод»	30 км северо- западнее н.п. Стрежевой	Твердое (бетон)	23х23	Нет
63	Чажемто	580442с 0825000в	ООО Авиапредприятие «Газпром авиа»	2 км северо- западнее н.п. Чажемто	Твердое	20х20	нет
64	Чкаловская	594042с 0784554в	ОАО «Томскнефть ВНК»	99 км восточнее н.п. Александровское	Твердое	22х22	нет
65	2-й км	604431с 0773200в	ОАО «Томскнефть ВНК»	2 км север- западнее н.п. Стрежевой	Твердое	30х30	Нет
66	6-я Линейная	603334с 0803000в	ООО «Стимут-Т»	157 км восточнее н.п. Стрежевой	н/д	н/д	н/д
67	8-я Герасимовская	574017с 0785612в	ОАО «Томскнефть ВНК»	32 км юго- восточнее н.п. Кедровый	Твердое	20х22	нет
68	20 лет Октября	594609с 0785006в	ОАО «Томскнефть ВНК»	22 км западнее н.п. Новоникольск	н/д	н/д	н/д
69	35 км	603648с 0772430в	ОАО «Томскнефть ВНК»	20 км юго- западнее н.п. Стрежевой	н/д	н/д	н/д
70	75 км	590730с 0791424в	ОАО «Томскгазпром»	95 км западнее н.п. Каргасок	Твердое	н/д	нет

Продолжение таблицы 4

№ п\п	Аэродромы, вертодромы, посадочные площадки	Координаты	Принадлежность	Местоположение	Тип покрытия ВПП	Габаритные размеры ВПП	Наличие освещения/ посадочных огней
71	86 км	573625с 0774154в	ОАО «Центрсиб- нефтепровод»	111 км южнее н.п. Кедровый			
72	120 км	600819с 0780337в	ОАО «Центрсиб- нефтепровод»	35 км юго- восточнее н.п. Александровское	н/д	н/д	н/д
73	181 Соболиная	582730с 0793154в	ООО «Томская нефть»	100 км юго- западнее н.п. Каргасок	твердое	20x20	нет
74	206 км	593557с 0790304в	ОАО «Центрсиб- нефтепровод»	21 км юго- западнее н.п. Новоникольск	н/д	н/д	н/д
75	Лукашкин Яр	N60.32713° E078.38672°	ГА	н/д	Твердое	12x12	Нет
76	Киевский Еган	N59.78768° E080.40517°	ГА	н/д	Нетвердое (грунт)	70x675	нет
77	Неготка	N59.75383° E080.62232°	ГА	н/д	Нетвердое (грунт)	80x650	нет
78	Панинский Еган	N59.59022° E079.04040°	ГА	н/д	н/д	н/д	н/д
79	Александровское (загрузочная)	N60.41152° E077.87425°	ГА	н/д	Твердое	н/д	нет
80	Чапаевка	N60.13873° E078.06055°	ГА	н/д	Твердое	18x20	нет
81	Раскино	N59.59870° E079.05187°	ГА	н/д	Твердое	18x20	нет

Продолжение таблицы 4

№ п\п	Аэродромы, вертодромы, посадочные площадки	Координаты	Принадлежность	Местоположение	Тип покрытия ВПП	Габаритные размеры ВПП	Наличие освещения/ посадочных огней
82	Куролино	N58.72545° E084.47300°	ГА	н/д	Нетвердое (грунт)	60x700	нет
83	Степановка	N58.64102° E086.72445°	ГА	н/д	Нетвердое (грунт)	80x690	нет
84	Белый Яр	N58.44697° E085.05170°	ГА	н/д	Твердое	22x22	нет
85	Рыбальное 1-й куст	N58.00458° E086.50175°	ГА	н/д	н/д	н/д	н/д
86	Зырянское	N56.82333° E086.67055°	АОН	н/д	н/д	н/д	н/д
87	Сенная курья	N56.44097° E084.95280°	ГА	н/д	твердое	17x17	нет
88	Восток-3	N59.46462° E085.69622°	ГА	н/д	н/д	н/д	н/д
89	Колпашево	N58.32858° E082.93167°	ГА	н/д	Твердое (бетон)	36x1430	нет
90	Бакчар	N57.00467° E082.06317°	ГА	н/д	Нетвердое (грунт)	70x900	нет
91	Инкино	N58.47468° E082.12362°	ГА	н/д	Твердое	20x20	нет
92	Инкино	N58.47468° E082.12362°	ГА	н/д	Нетвердое (грунт)	60x760	нет
93	Новиково	N58.21520° E080.62400°	ГА	н/д	Нетвердое (грунт)	40x420	нет



Продолжение таблицы 4

№ п\п	Аэродромы, вертодромы, посадочные площадки	Координаты	Принадлежность	Местоположение	Тип покрытия ВПП	Габаритные размеры ВПП	Наличие освещения/ посадочных огней
94	Киричный завод	N58.67065° E081.47502°	ГА	н/д	Твердое	18x18	нет
95	Бугры (НПС-2)	N58.66713° E081.47410°	ГА	н/д	Твердое	15x15	нет
96	Бугры (НПС)	N58.66078° E081.46978°	ГА	н/д	Твердое (бетон)	18x18	Нет
97	Каргасок	N59.06437° E080.82630°	ГА	н/д	Твердое (асфальт)	22x1107	нет
98	Каргасок	N59.06437° E080.82630°	ГА	н/д	Нетвердое (грунт)	50x667	нет
99	Тымск	N59.38635° E080.30442°	ГА	н/д	Нетвердое (грунт)	60x588	нет
100	Вертикос	N59.37990° E079.67242°	ГА	н/д	Твердое	20x20	по запросу
101	1-я Разрывно- Моисеевская	N58.09612° E076.00605°	ГА	н/д	Твердое (бетон)	20x20	нет
102	392 Майская	N57.76000° E077.38667°	ГА	н/д	Твердое	21x21	нет
103	395 Майская	N57.77833° E077.36667°	ГА	н/д	Твердое	20x20	нет
104	Лугинецкое (центральное)	N58.16453° E078.86462°	ГА	н/д	Твердое	20x20	нет
105	Малый Неголток	N58.06618° E078.66792°	ГА	н/д	Твердое	18x18	нет

Продолжение таблицы 4

№ п\п	Аэродромы, вертодромы, посадочные площадки	Координаты	Принадлежность	Местоположение	Тип покрытия ВПП	Габаритные размеры ВПП	Наличие освещения/ посадочных огней
106	Река Пильга	N57.93584° E078.94109°	ГА	н/д	Твердое	18x19	нет
107	Северо-Останинское	N57.91417° E079.32000°	ГА	н/д	н/д	н/д	н/д
108	10-я Урманская	N57.60757° E078.38981°	ГА	н/д	Твердое	19x19	нет
109	44-я Арчинская	N57.46264° E078.43419°	ГА	н/д	Твердое (железобетон)	25x25	нет
110	144-я Кулгинская	N57.27333° E078.73321°	ГА	н/д	н/д	н/д	н/д
111	Южно-Табаганское МР	N57.28957° E078.87854°	ГА	н/д	Твердое	18x18	нет
112	Калиновая	N57.41245° E079.00869°	ГА	н/д	Твердое (бетон)	20x20	нет
113	Кехорега	N57.64566° E078.95411°	ГА	н/д	Твердое	18x20	нет
114	Останино	N57.67584° E078.92989°	ГА	н/д	н/д	н/д	н/д
115	Мирное-1	N57.66102° E079.44969°	ГА (Оператор: ООО «Сибтрансэро»)	н/д	н/д	н/д	н/д
116	9-я Казанская	N57.25665° E079.35648°	ГА	н/д	н/д	н/д	н/д
117	Р-11 Казанская	N57.27388° E079.40610°	ГА	н/д	н/д	н/д	н/д

Продолжение таблицы 4

№ п\п	Аэродромы, вертодромы, посадочные площадки	Координаты	Принадлежность	Местоположение	Тип покрытия ВПП	Габаритные размеры ВПП	Наличие освещения/ посадочных огней
118	Болотная	N57.12170° E079.51008°	ГА	н/д	Твердое	20x20	нет
119	3-я Болотная	N57.10940° E079.52680°	ГА	н/д	Твердое	20x20	нет
120	4-я Болотная	N57.08925° E079.56193°	ГА	н/д	Твердое	20x20	нет
121	5-я Болотная	N57.02487° E079.65258°	ГА	н/д	Твердое	20x21	нет
122	Прохоркино	N59.48453° E079.39498°	ГА	н/д	Твердое	14x14	нет
123	Прохоркино	N59.48453° E079.39498°	ГА	н/д	Нетвердое (грунт)	50x639	нет
124	Усть-Тым	N59.43717° E080.00378°	ГА	н/д	Нетвердое (грунт)	60x669	нет
125	Южно- Черемшанская	N58.90205° E076.84682°	ГА	н/д	н/д	н/д	н/д
126	8 Средне- Васюганская	N59.12485° E077.79015°	ГА	н/д	твердое	19x19	нет
127	Причал ВТК	N58.89210° E077.97653°	ГА	н/д	н/д	н/д	н/д
128	18 Северо- Васюганская	N59.35845° E078.36040°	ГА	н/д	Твердое	20x78	нет
129	Старая Березовка	N58.98398° E079.55437°	ГА	н/д	Нетвердое (грунт)	16x16	нет

*Продолжение таблицы 4*

№ п\п	Аэродромы, вертодромы, посадочные площадки	Координаты	Принадлежность	Местоположение	Тип покрытия ВПП	Габаритные размеры ВПП	Наличие освещения/ посадочных огней
130	292-й км МНП	N58.29402° E079.85583°	ГА	н/д	Твердое	13x15	нет
131	301 Шингинская	N58.32050° E078.48767°	ГА	н/д	Твердое	20x20	нет
132	1-я Северофестивальная	N58.30000° E077.60000°	ГА	н/д	Твердое	21x21	нет
133	Гуларинское	N58.50498° E079.51168°	ГА	н/д	Твердое	18x18	нет

### 1.1.6 Маршруты, зоны, высоты полетов беспилотных авиационных систем

На рисунке 8 представлена карта выполнения ФС для организаций, у которых маршрут и объекты известны заранее. Для таких организаций, как Верхнекетский лесхоз, Авиалесохрана, Департамент здравоохранения Томской области, УМВД России по Томской области, ПСС, где объектом выполнения ФС является вся Томская область или конкретный ее район, на рисунке информация не представлена.

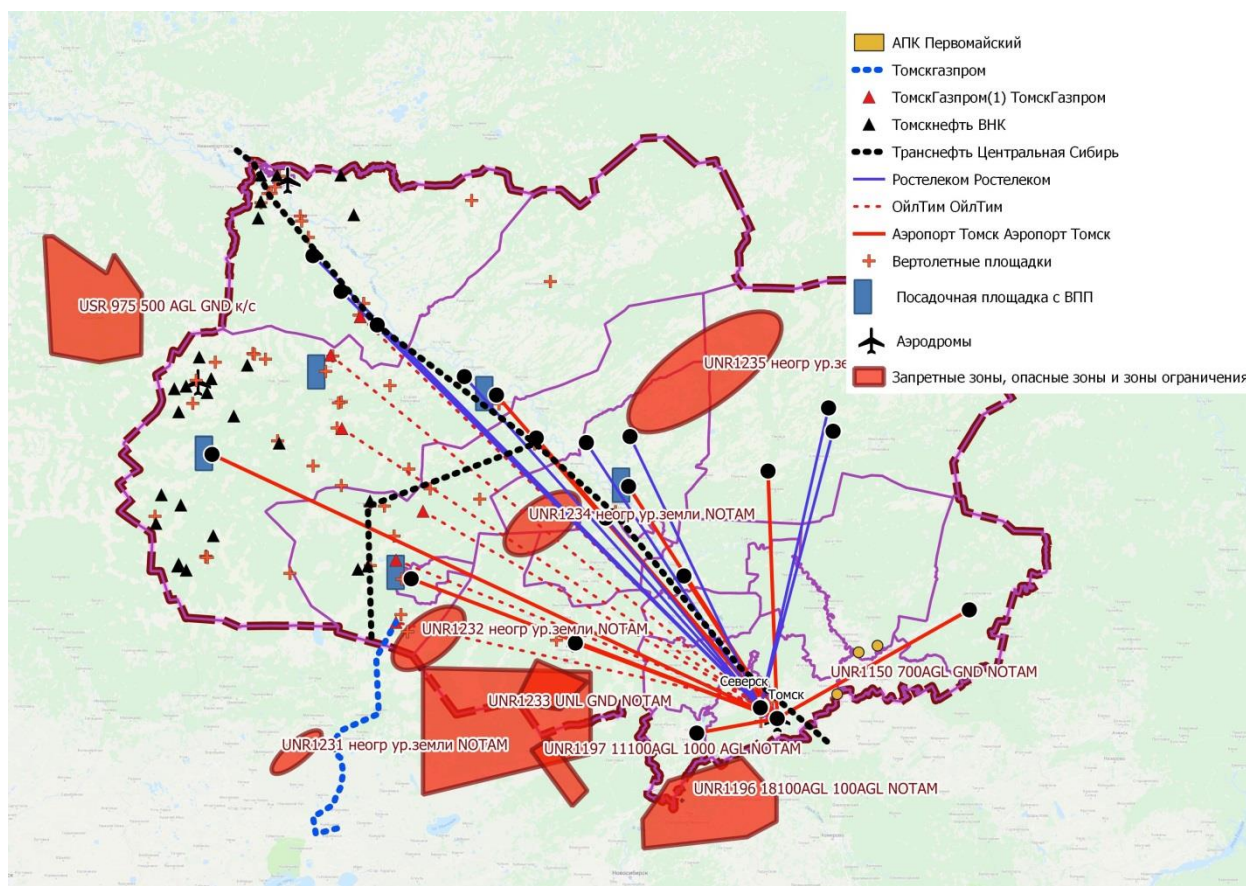


Рисунок 8 - География выполнения ФС

### **1.1.7 Сбор недостающих данных о бортовом оборудовании эксплуатантов беспилотных авиационных систем, предоставляющих функциональные сервисы в Томской области**

В целях проведения сбора недостающих данных о бортовом оборудовании и потребностях эксплуатантов БАС, предоставляющих ФС в Томской области, была разработана анкета.

В анкете предложены следующие вопросы:

- Какие виды услуг (функциональных сервисов - ФС) и какими БАС предоставляются/планируются предоставляться Вашей компанией в Томской области (какие модели БАС используются для каких функциональных сервисов)?
- Какие места базирования БАС используются Вашей компанией в Томской области (существующие, планируемые, постоянные, временные, совместные с ВС пилотируемой авиации, промежуточные точки обслуживания БАС, заправки, подзарядки и т.д.)?
- Укажите наличие авиационно-технических баз Вашей компанией в Томской области для БАС?
- Укажите основные характеристики БАС Вашей компании (скорость, время полета, дальность полета, полезная нагрузка)?
- Укажите возможности/бортовое оборудование и их степень интеграции с бортовым комплексом (автопилот) БАС Вашей компании (АЗН-В in/out, СНС, инерциальная НС, магнитометр, функция DAA и т.д.)?
- Укажите правила полета, по которым выполняются полеты БАС Вашей компанией (VLOS, EVLOS, BVLOS, RVLOS, ППП, ПВП, автономные, дистанционно пилотируемые)?
- Какова дальность (продолжительность) полета БАС при предоставлении, планируемом предоставлении функциональных сервисов Вашей компанией в Томской области?

- Какие высоты полета БАС при предоставлении ФС являются оптимальными?
- Используется ли автономный полет БВС (вне контроля внешнего экипажа) за пределами радиовидимости? Используются ли при этом дополнительные НСУ (ПДП)?
- Используется ли линия контроля и управления (С2), ее основные характеристики (мощность излучения, рабочая частота)?
- Имеется ли возможность передачи с борта БАС информации о статусе БЛА (положение в пространстве и другие навигационные параметры, а также информация о состоянии систем, управляющих режимами полета БАС)?
- Имеется ли возможность передачи с наземной станции управления внешним потребителям информации о статусе БЛА (положение в пространстве и другие навигационные параметры, а также информация о состоянии систем, управляющих режимами полета БАС), какой используется протокол связи и ЛПД?
- Какие каналы (средства) связи используются для взаимодействия с диспетчером центра полетной информации (ЦПИ), Зональным, районным центром ЕС ОрВД (УКВ радиосвязь, прямая наземная голосовая, городская телефонная, мобильная, спутниковая и др.)?
- Осуществляются ли/планируются ли полёты над населенными пунктами и массовыми скоплениями людей?
- Какие аварийные процедуры предусмотрены для БАС, в том числе программой полета в автономном режиме, на случай отказа или потери управления БАС?

Результаты анкетирования приводятся ниже.

#### **1.1.7.1 Оснащенность беспилотных авиационных систем, используемых поставщиками функциональных сервисов, средствами CNS/ATM**

По результатам проведения анкетирования были составлены сводные таблицы оснащенности БАС потенциальных поставщиков ФС (таблица 5 и таблица 6).

Анализ таблиц 5 и 6 показывает, что потенциальные поставщики ФС в большинстве случаев имеют в наличии БАС самолетного типа с электрическим двигателем. Для данных БАС характерна максимальная высота полетов до 5000 метров, продолжительность полетов не менее 2 часов, крейсерская скорость 60-70 км/ч. Большинство БАС возможно укомплектовать дополнительными системами мониторинга положения БАС такими как: передатчик-ответчик АЗН-В, GPRS/LTE трекер, спутниковый трекер.

Практически все БАС оснащены навигационным оборудованием, представленным спутниковыми и инерциальными навигационными системами.



Таблица 5 - Лётно-технические характеристики БАС

№ п/п	Произво- дит. БАС	Тип и модификация БАС	Тип двигателя	Максимальная взлётная масса БВС, кг	Крейсерская скорость, км/ч	Время полёта до заправки / подзарядки ч/ мин	Максимальная дальность полёта / в т.ч. с дополнительной НСУ (ПДП), км	Максимальная высота полёта (потолок), м	Максимальная полезная нагрузка, кг	Предельная дальность / продолжительность полёта БАС
1	ZALA	ZALA 421-08M	электрический	2,5	69	100+ мин.		5000	300 г	100+ мин
2	ZALA	ZALA 421-10	электрический	4,5	69	120+ мин.		5000	400 г	120+ мин
3	ZALA	ZALA 421-16EM	электрический	6,5	69	2,5+ ч		5000	1 кг	2,5+ ч
4	ZALA	ZALA 421-16E2	электрический	7,5	74	4+ ч		5000	1,5 кг	4+ ч
5	ZALA	ZALA 421-16E	электрический	10,5	69	4+ ч		5000	1,5 кг	4+ ч
6	ZALA	ZALA 421-16E5	электрический/ ДВС	29,5	69	6+/10+ ч		5000	5 кг	6+/10+ ч
7	ZALA	ZALA 421-22	электрический	8	0-30	35+ мин		1000	2 кг	35+ мин
8	Геоскан	БЛА самолетного типа Геоскан-101	Электрический	3,1	70	60	70	4000	0,8	
9	Геоскан	БЛА самолетного типа Геоскан-201	Электрический	8,5	70	180	210	4000	1,5	
10	Геоскан	БЛА мультироторного типа (квадрокоптер) Геоскан-401	Электрический	9,3	36	60	24	1000	2,5	

Продолжение таблицы 5

№ п/п	Произво- дит. БАС	Тип и модификация БАС	Тип двигателя	Максимальная взлётная масса БВС, кг	Крейсерская скорость, км/ч	Время полёта до заправки / подзарядки ч/ мин	Максимальная дальность полёта / в т.ч. с дополнительной НСУ (ПДП), км	Максимальная высота полёта (потолок), м	Максимальная полезная нагрузка, кг	Предельная дальность / продолжительность полёта БАС
11	Геоскан	БЛА мультироторного типа (квадрокоптер) Геоскан-501	Электрический	1,7	36	40	24	500	0,3	
12	Кронштадт	VTOL БЛА-10	электрический	15	80	1	80	4000	1,5	40 км/1 ч.
13	Кронштадт	VTOL БЛА-20	комбинированн ый	28	90	4	360	4000	2,5	180 км/4 ч.
14	АО «НПО «Микран»	Самолетного типа	ДВС	40	110	до 20 ч	150 км	3000	20	2200 км/20ч

Таблица 6 - Возможности бортового оборудования БАС

Произ- водит. БАС	Тип и модификация БАС	Трекинг / мониторинг БАС					Возможность передачи телеметрии с НСУ	Канал контроля и управления С2				Наличие функций DAA	Навигационное оборудование	Возможность автономного / дистанционно пилотируемого полета	Аварийные процедуры при отказе / потери управления БАС
		Приемо-ответчик АЗН-В	GPRS / LTE трекер	Спутниковый трекер	Степень интеграции трекера с автопилотом	Возможность передачи с борта телеметрии независимо от С2		Рабочая частота, МГц	Мощность излучения, Вт	Дальность действия, км	Необходимость в получении разрешения на использование частот				
ZALA	ZALA 421-08M	ВОЗ- МОЖ- НО	ВОЗ- МОЖ- НО	—	—	есть	есть	-	1	15/ 30	есть	-	СНС+ ИНС	есть	предус- мотрены
ZALA	ZALA 421-10	ВОЗ- МОЖ- НО	ВОЗ- МОЖ- НО	ВОЗ- МОЖ- НО	—	есть	есть	-	1	15/ 30	есть	-	СНС+ ИНС	есть	предус- мотрены
ZALA	ZALA 421-16EM	ВОЗ- МОЖ- НО	ВОЗ- МОЖ- НО	ВОЗ- МОЖ- НО	—	есть	есть	-	1	25/ 50	есть	-	СНС+ ИНС	есть	предус- мотрены
ZALA	ZALA 421-16E2	ВОЗ- МОЖ- НО	ВОЗ- МОЖ- НО	ВОЗ- МОЖ- НО	—	есть	есть	-	1	30/ 60	есть	-	СНС+ ИНС	есть	предус- мотрены
ZALA	ZALA 421-16E	ВОЗ- МОЖ- НО	ВОЗ- МОЖ- НО	ВОЗ- МОЖ- НО	—	есть	есть	-	1	70/ 100	есть	-	СНС+ ИНС	есть	предус- мотрены
ZALA	ZALA 421-16E5	ВОЗ- МОЖ- НО	ВОЗ- МОЖ- НО	ВОЗ- МОЖ- НО	—	есть	есть	-	1	100 +	есть	-	СНС+ ИНС	есть	предус- мотрены

Продолжение таблицы 6

Произ- водит. БАС	Тип и модификация БАС	Трекинг / мониторинг БАС					Возможность передачи телеметрии с НСУ	Канал контроля и управления С2				Наличие функции DAA	Навигационное оборудование	Возможность автономного / дистанционно пилотируемого	Аварийные процедуры при отказе / потери управления БАС
		Приемо-ответчик АЗН-В	GPRS / LTE трекер	Спутниковый трекер	Степень интеграции трекера с автопилотом	Возможность передачи с борта телеметрии независимо от С2		Рабочая частота, МГц	Мощность излучения, Вт	Дальность действия, км	Необходимость в получении разрешения на использование частот				
ZALA	ZALA 421-22	ВОЗ- МОЖ- НО	ВОЗ- МОЖ- НО	ВОЗ- МОЖ- НО	–	есть	есть		1	5+	есть		СНС+ ИНС	есть	предусмот- рены
Гео- скан	БЛА самолетного типа Геоскан- 101	-	оп- ци- она- ль- но	оп- цио- наль- но	независи- мый	есть	есть	868	0,1- 2	70	нет	-	-	есть	продолжение выполнения полетного задания/возвращение в заданную точку/аварийная посадка (задается в полетном задании)
Гео- скан	БЛА самолетного типа Геоскан- 201	-	оп- ци- она- ль- но	оп- цио- наль- но	независимый/ с подключением к бортовому питанию	есть	есть	868/ 915	0,1- 2	70	нет	-	-	есть	

Продолжение таблицы 6

Произ- водит. БАС	Тип и модификация БАС	Трекинг / мониторинг БАС					Возможность передачи телеметрии с НСУ	Канал контроля и управления C2				Наличие функции DAA	Навигационное оборудование	Возможность автономного / дистанционно пилотируемого	Аварийные процедуры при отказе / потери управления БАС
		Приемо-ответчик АЗН-В	GPRS / LTE трекер	Спутниковый трекер	Степень интеграции трекера с автопилотом	Возможность передачи с борта телеметрии независимо от C2		Рабочая частота, МГц	Мощность излучения, Вт	Дальность действия, км	Необходимость в получении разрешения на использование частот				
Гео- скан	БЛА мультиротор- ного типа (квадрокоптер) Геоскан-401		оп- ци- она- ль- но	оп- цио- наль- но	незави- симый	есть	есть	868/ 915	0,1- 2	70	нет	-	-	есть	продолжение выполнения полетного задания/возвращение в заданную точку/аварийная посадка (задается в полетном задании)
Гео- скан	БЛА мультиротор- ного типа (квадрокоптер) Геоскан-501		оп- ци- она- ль- но	оп- цио- наль- но	независи- мый	есть	есть	868	0,1- 2	70	нет	-	-	есть	
Крон- штадт	VTOL БЛА-10	опц.	+	опц.	нет	есть	+	928	1	33	есть	-	есть	есть	есть
Крон- штадт	VTOL БЛА-20	опц.	+	опц.	нет	есть	+	928	1	33	есть	-	есть	есть	есть

Продолжение таблицы 6

Произ- водит. БАС	Тип и модификация БАС	Трекинг / мониторинг БАС					Возможность передачи телеметрии с НСУ	Канал контроля и управления С2				Наличие функции DAA	Навигационное оборудование	Возможность автономного / дистанционно пилотируемого	Аварийные процедуры при отказе / потери управления БАС
		Приемо-ответчик АЗН-В	GPRS / LTE трекер	Спутниковый трекер	Степень интеграции трекера с автопилотом	Возможность передачи с борта телеметрии независимо от С2		Рабочая частота, МГц	Мощность излучения, Вт	Дальность действия, км	Необходимость в получении разрешения на использование частот				
АО «НПО «Мик- ран»	Самолетного типа	+	+/+	+	Авто- номный		+	400- 600	до 4	150	+	-	GPS/ ГЛОН АСС /по подсти лающе й поверх ности (собств енная разраб отка)	+/+	Посадка на парашюте/ автоматиче ский возврат домой

### **1.1.7.2 Требования поставщиков функциональных сервисов к обеспечению метео-, аэронавигационной и гео-пространственной информации, к наземной инфраструктуре**

По результатам проведения анкетирования были выявлены потребности поставщиков ФС в обеспечении метео, аэронавигационной и (гео-пространственной) информации, требования к наземной инфраструктуре.

В ходе проведенного анкетирования было установлено, что респонденты используют при выполнении работ с БАС мобильную, спутниковую и УКВ радиосвязь. Для принятия решения о выполнении полетов необходимо получение информации о скорости и направлении ветра, температуре воздуха, наличию осадков. В большинстве случаев источником данной информации являются открытые метеоресурсы, прогнозы погоды гидрометцентра, собственные метеорологические средства.

Оптимальные высоты полетов для задач аэрофотосъемки, видео мониторинга, газоанализа, лазерного сканирования, мультиспектральной съемки варьируются в диапазоне от 100 до 2000 метров. Полученные данные по результатам работы «Тайга 1» отражают подробную информацию для каждого ФС прописанного в технологических картах о необходимом типе конструкции БАС, точки базирования и их оснащенности, наличие промежуточных точек взлета/посадки, обслуживания БАС, оптимальные скорости и высоты для выполнения ФС.

## **1.2 Анализ организации воздушного движения в Томской области**

### **1.2.1 Существующая структура неконтролируемого (и контролируемого на высотах предоставления функциональных сервисов) воздушного пространства в Томской области**

В существующую структуру неконтролируемого воздушного пространства Томской области входят 3 сектора, осуществляющие полетно-информационное обслуживание воздушного движения и аварийное оповещение. Неконтролируемое воздушное пространство Томской области классифицировано классом G. Томский Центр полетной информации входит в состав Новосибирского района полетной информации. Томский Центр полетной информации по вертикали установлен от земли до эшелона 1850 метров, в следующих горизонтальных границах:

605700с 0772300в, 604000с 0801000в, 605500с 0830000в, 584500с 0875600в, 572100с 0881000в, 564006с 0883942в, 563500с 0871200в, 562300с 0860000в, 560500с 0860000в, 554800с 0850400в, 554300с 0851200в, 553000с 0851200в, 551400с 0844200в, 545000с 0844000в, 543400с 0844200в, 542100с 0852900в, 541400с 0852300в, 535900с 0844500в, 540718с 0832412в, 540136с 0824700в, 540136с 0814354в, 542800с 0795000в, 545600с 0773800в, 545200с 0762000в, 551300с 0755800в, 553400с 0754200в, 562400с 0755100в, 572400с 0762700в, 574900с 0751500в, 574600с 0740300в, 581000с 0724800в, 590000с 0735200в, 593548с 0745912в, 602100с 0762900в, 604300с 0770300в, 605100с 0770200в, 605700с 0772300в.

В существующую структуру контролируемого воздушного пространства на высотах предоставления ФС Томской области входят районы аэродрома и диспетчерские зоны. Контролируемое воздушное пространство Томской области классифицировано классом C. В контролируемом воздушном пространстве Томской области предоставляется диспетчерское, полетно-информационное обслуживание воздушного движения и аварийное



оповещение.

1) Район аэродрома ТОМСК (Богашево), который установлен от земли до эшелона 1500 метров в следующих горизонтальных границах:

564200с 0852000в, 563700с 0853500в, 563000с 0854300в, 562300с 0854200в, 561000с 0852600в, 560300с 0851600в, 560824с 0844100в, 561052с 0844130в, 561612с 0845152в, 562400с 0845500в, 564200с 0852000в.

2) Район аэродрома ТОМСК (Головина), который установлен от земли до эшелона 1500 метров в следующих горизонтальных границах:

562400с 0845500в, 561612с 0845152в, 561052с 0844130в, 560824с 0844100в, 560300с 0844000в, 560000с 0841500в, 560100с 0834800в, 560600с 0833700в, 563300с 0833600в, 562400с 0842000в, 562400с 0845500в.

3) Диспетчерская зона Томск (Богашево), который установлен от земли до эшелона 1500 метров в следующих горизонтальных границах:

564200с 0852000в, 563700с 0853500в, 563000с 0854300в, 562300с 0854200в, 561000с 0852600в, 560300с 0851600в, 560824с 0844100в, 561052с 0844130в, 561612с 0845152в, 562400с 0845500в, 564200с 0852000в.

4) Диспетчерская зона Томск (Головина), который установлен от земли до эшелона 1500 метров в следующих горизонтальных границах:

562400с 0845500в, 561612с 0845152в, 561052с 0844130в, 560824с 0844100в, 560300с 0844000в, 560000с 0841500в, 560100с 0834800в, 560600с 0833700в, 563300с 0833600в, 562400с 0842000в, 562400с 0845500в.



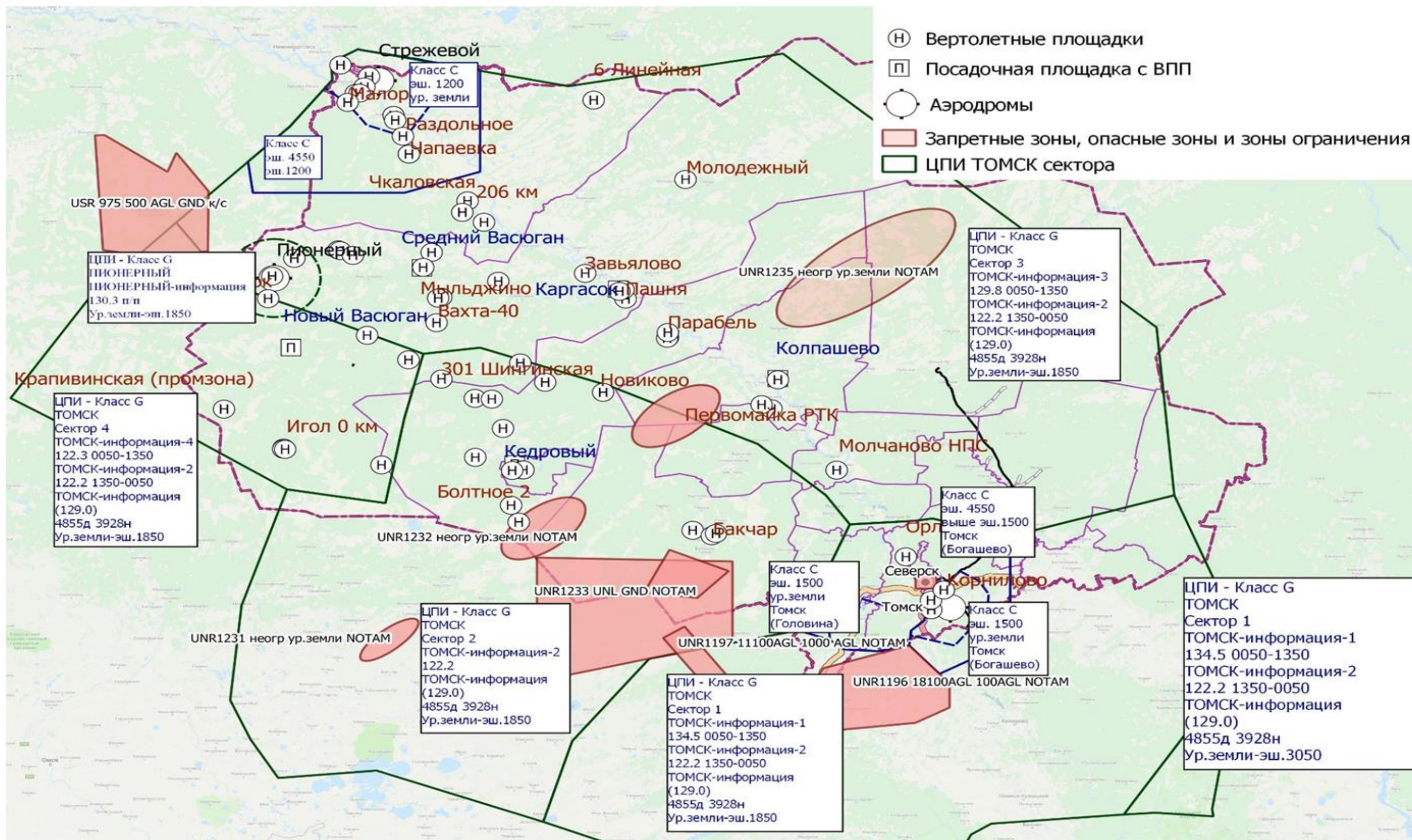


Рисунок 9 - Структура неконтролируемого (и контролируемого на высотах предоставления ФС) воздушного пространства в Томской области



### **1.2.2 Организация планирования, координирования воздушного пространства в Томской области при обеспечении полетов беспилотной и пилотируемой авиации**

В соответствии с требованиями приказа Министерства транспорта Российской Федерации от 16 января 2016 г. № 6 «Об утверждении Федеральных авиационных правил «Организация планирования использования воздушного пространства Российской Федерации» обеспечение полетов беспилотным воздушным судном в воздушном пространстве Российской Федерации осуществляется в следующем порядке:

- не позднее, чем за 5 или 3 суток (в зависимости от типа ограничения) пользователь воздушного пространства направляет в Новосибирский зональный центр Единой системы организации воздушного движения (ЗЦ ЕС ОрВД) представление на установление ограничения;

- Новосибирский ЗЦ ЕС ОрВД разрабатывает ограничение в соответствии с приказом Министерства транспорта Российской Федерации № 171 от 27 июня 2011 г. «Об утверждении инструкции по разработке, установлению, введению и снятию временного и местного режимов, а также кратковременных ограничений» с учетом потребностей всех пользователей воздушного пространства, направляет в филиал ЦАИ ГА представление на издание NOTAM и вводит временный или местный режим в целях оповещения всех пользователей воздушного пространства о водимых ограничениях;

- на основании требований приказа Министерства транспорта Российской Федерации от 24 января 2013 г. № 13 «Об утверждении табеля сообщений о движении воздушных судов в Российской Федерации» пользователь БВС не менее чем за сутки до выполнения полета направляет в Новосибирский ЗЦ ЕС ОрВД сведения о планируемой деятельности по ИВП БВС (сообщение SHR);

- непосредственно в день полета пользователь беспилотного воздушного судна получает от Новосибирского ЗЦ ЕС ОрВД разрешение на ИВП;

- информирует о начале и окончании полета.

### **1.2.3 Порядок осуществления контроля за соблюдением Федеральных правил использования воздушного пространства**

В соответствии с требованиями Постановления Правительства Российской Федерации от 11 марта 2010 г. № 138 «Об утверждении федеральных правил использования воздушного пространства Российской Федерации» контроль за соблюдением требований настоящих Федеральных правил осуществляется Федеральным агентством воздушного транспорта, органами обслуживания воздушного движения (управления полетами) в установленных для них зонах и районах.

В случае если органом обслуживания воздушного движения (управления полетами) выявляется нарушение порядка использования воздушного пространства Российской Федерации, информация об указанном нарушении немедленно доводится до сведения органа противовоздушной обороны и командира воздушного судна, если с ним установлена радиосвязь.

К нарушениям порядка использования воздушного пространства Российской Федерации относятся:

1) использование воздушного пространства без разрешения соответствующего центра Единой системы при разрешительном порядке использования воздушного пространства, за исключением случаев, указанных в пункте 114 Федеральных правил использования воздушного пространства Российской Федерации»;

2) несоблюдение условий, доведенных центром Единой системы в разрешении на использование воздушного пространства;

3) невыполнение команд органов обслуживания воздушного движения (управления полетами) и команд дежурного воздушного судна Вооруженных Сил Российской Федерации;

4) несоблюдение порядка использования воздушного пространства приграничной полосы;

5) несоблюдение установленных временного и местного режимов, а также кратковременных ограничений;

6) полет группы воздушных судов в количестве, превышающем количество, указанное в плане полета воздушного судна;

7) использование воздушного пространства запретной зоны, зоны ограничения полетов без разрешения;

8) посадка воздушного судна на незапланированный (незаявленный) аэродром (площадку), кроме случаев вынужденной посадки, а также случаев, согласованных с органом обслуживания воздушного движения (управления полетами);

9) несоблюдение экипажем воздушного судна правил вертикального и горизонтального эшелонирования (за исключением случаев возникновения на борту воздушного судна аварийной ситуации, требующей немедленного изменения профиля и режима полета);

10) несанкционированное органом обслуживания воздушного движения (управления полетами) отклонение воздушного судна за пределы границ воздушной трассы, местной воздушной линии и маршрута, за исключением случаев, когда такое отклонение обусловлено соображениями безопасности полета (обход опасных метеорологических явлений погоды и др.);

11) влет воздушного судна в контролируемое воздушное пространство без разрешения органа обслуживания воздушного движения (управления полетами);

12) полет воздушного судна в воздушном пространстве класса G без уведомления органа обслуживания воздушного движения.

При выявлении воздушного судна-нарушителя органы противовоздушной обороны подают сигнал «Режим», означающий требование о прекращении нарушения порядка использования воздушного пространства Российской Федерации.

Органы противовоздушной обороны доводят сигнал «Режим» до

соответствующих центров Единой системы и приступают к действиям по прекращению нарушения порядка использования воздушного пространства Российской Федерации.

Центры Единой системы предупреждают командира воздушного судна-нарушителя (при наличии с ним радиосвязи) о поданном органами противовоздушной обороны сигнале «Режим» и оказывают ему помощь в прекращении нарушения порядка использования воздушного пространства Российской Федерации.

## 1.3 Анализ существующей наземной и информационной инфраструктуры

### 1.3.1 Зоны покрытия системами наблюдения ОВД

Анализ радиолокационного поля (РЛП) над Томской областью. РЛП над территорией Томской области создаётся:

1) на высоте 10 000 м по первичному каналу (рисунок 10): АОРЛ-1АС (Томск), АОРЛ-1АС (Стрежевой), 1РЛ-139-2, 1Л118 (Новый Васюган), 1РЛ-139-2, 1Л118 (Омск), ТРЛК «Утёс-Т» (Новосибирск), АОРЛ-85 (Кемерово). Покрытие Томской области РЛП на высоте 10 000 м по первичному каналу радиолокационными средствами обеспечивается примерно на 75%.

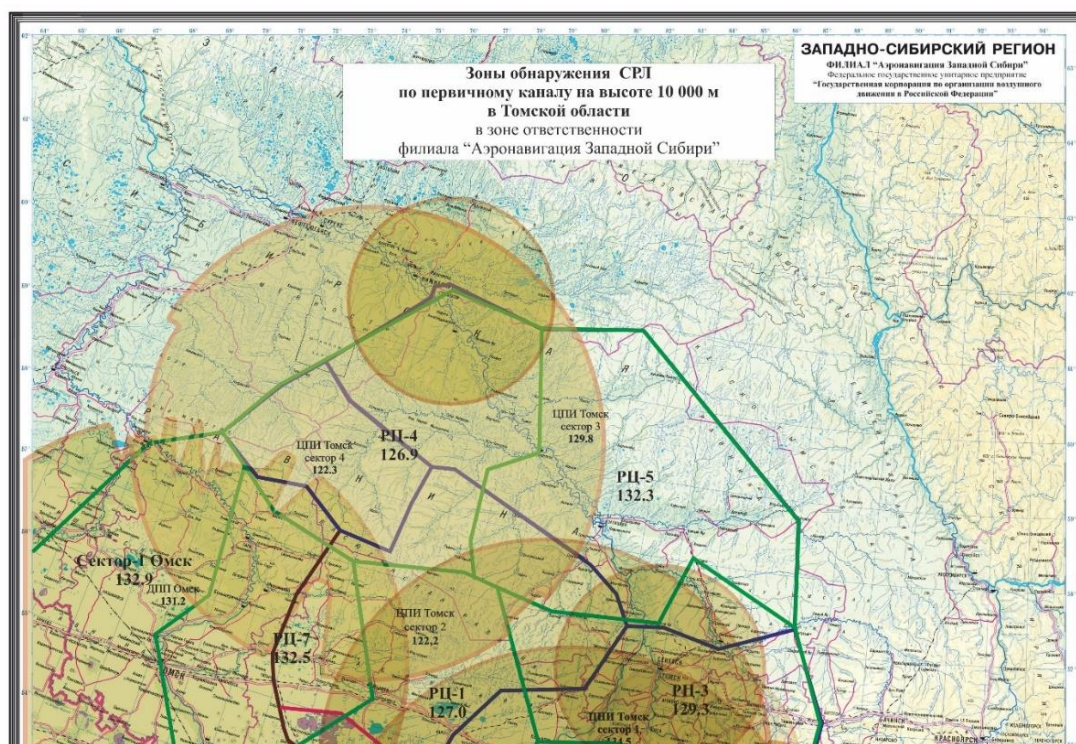


Рисунок 10 - РЛП на высоте 10 000 м по первичному каналу

2) на высоте 6 000 м по первичному каналу (рисунок 11): АОРЛ-1АС (Томск), АОРЛ-1АС (Стрежевой), 1РЛ-139-2, 1Л118 (Новый Васюган), ТРЛК «Утёс-Т» (Новосибирск), АОРЛ-85 (Кемерово). Покрытие Томской области РЛП на высоте 6 000 м по первичному каналу радиолокационными средствами обеспечивается примерно на 65%.



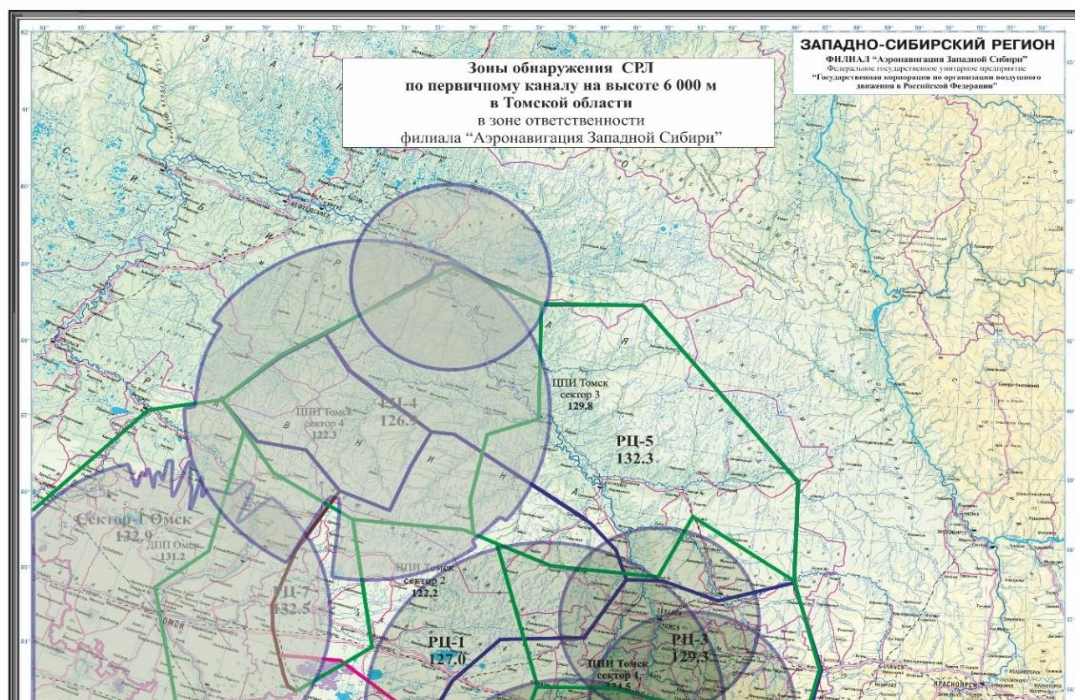


Рисунок 11 - РЛП на высоте 6 000 м по первичному каналу

3) на высоте 3 000 м по первичному каналу (рисунок 12): АОРЛ-1АС (Томск), АОРЛ-1АС (Стрежевой), 1РЛ-139-2, 1Л118 (Новый Васюган), ТРЛК «Утёс-Т» (Новосибирск). Покрытие Томской области РЛП на высоте 3 000 м по первичному каналу радиолокационными средствами обеспечивается примерно на 40%.

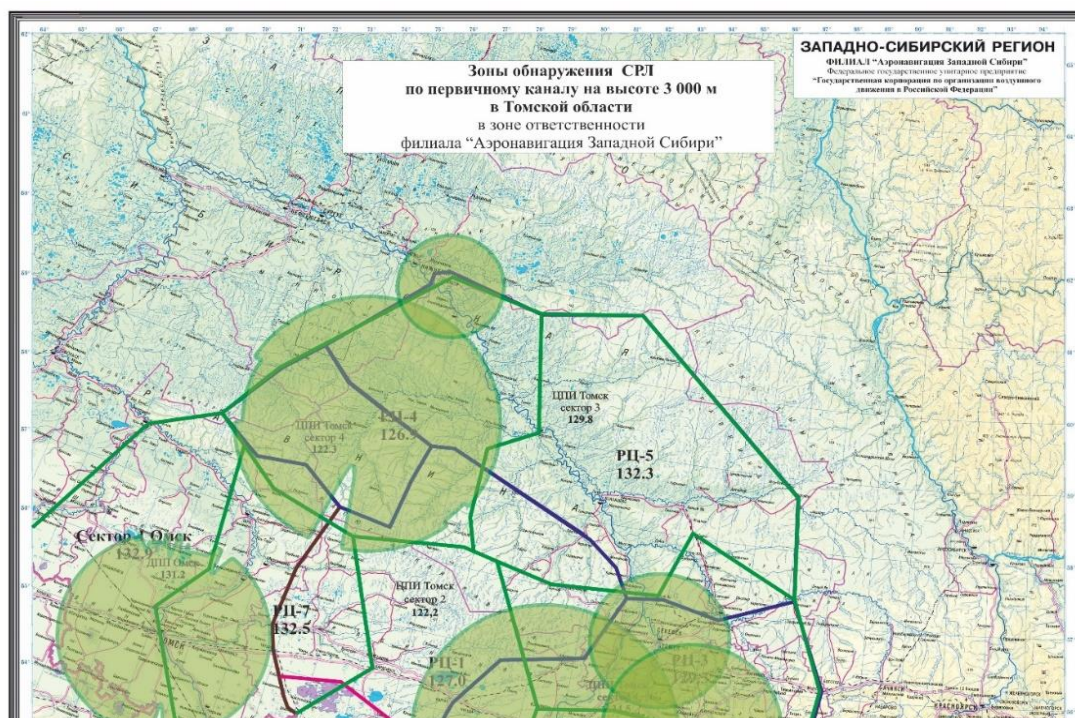


Рисунок 12 - РЛП на высоте 3 000 м по первичному каналу



4) на высоте 1 500 м по первичному каналу (рисунок 13): АОРЛ-1АС (Томск), АОРЛ-1АС, (Стрежевой), 1РЛ-139-2, 1Л118 (Новый Васюган).  
Покрытие Томской области на высоте 1 500 м имеет очаговый характер.

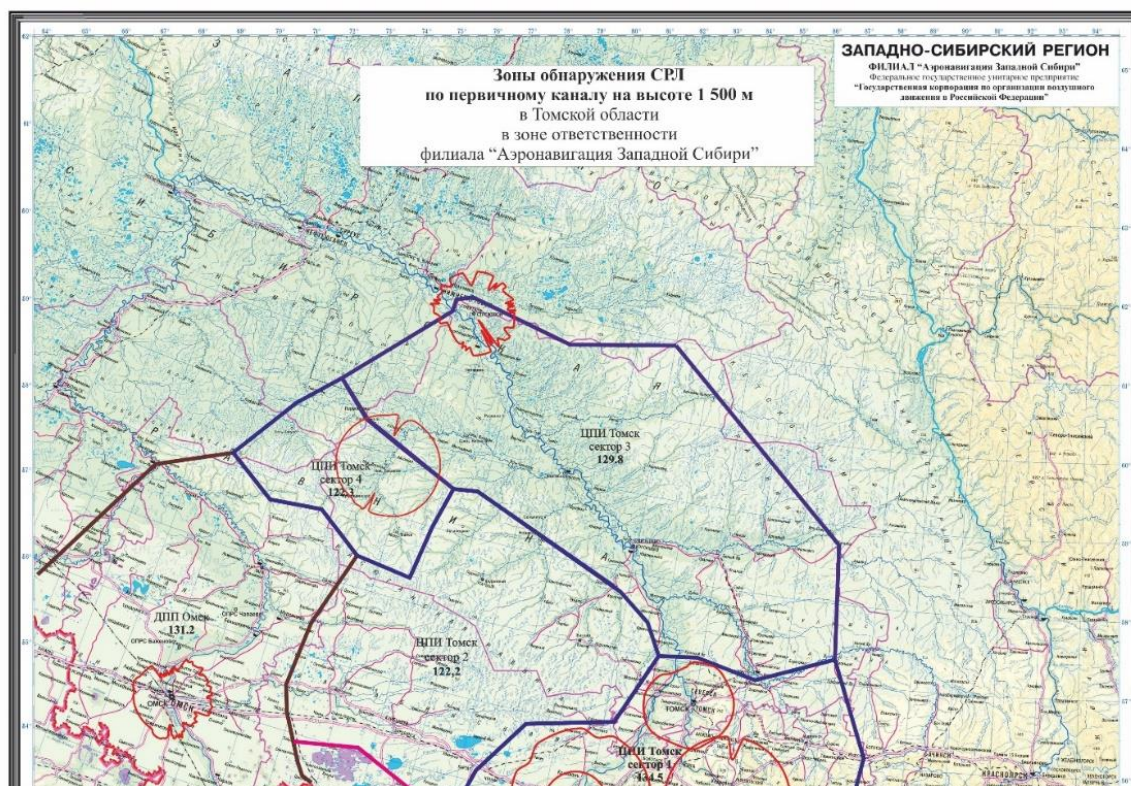


Рисунок 13 - РЛП на высоте 1 500 м по первичному каналу

5) на высоте 10 000 м по вторичному каналу (рисунок 14): АОРЛ-1АС (Томск), АОРЛ-1АС, (Стрежевой), ВРЛ «Крона» (Новый Васюган), МВРЛ «Крона» (Омск), АРЛК «Лири-А10», МВРЛ «Аврора» (Новосибирск), АОРЛ-85 (Кемерово), АОРЛ-85ТК (Новокузнецк), МВРЛ «Крона-М», АОРЛ-1АС (Барнаул). Покрытие Томской области РЛП на высоте 10 000 м по вторичному каналу радиолокационными средствами обеспечивается на 100%.

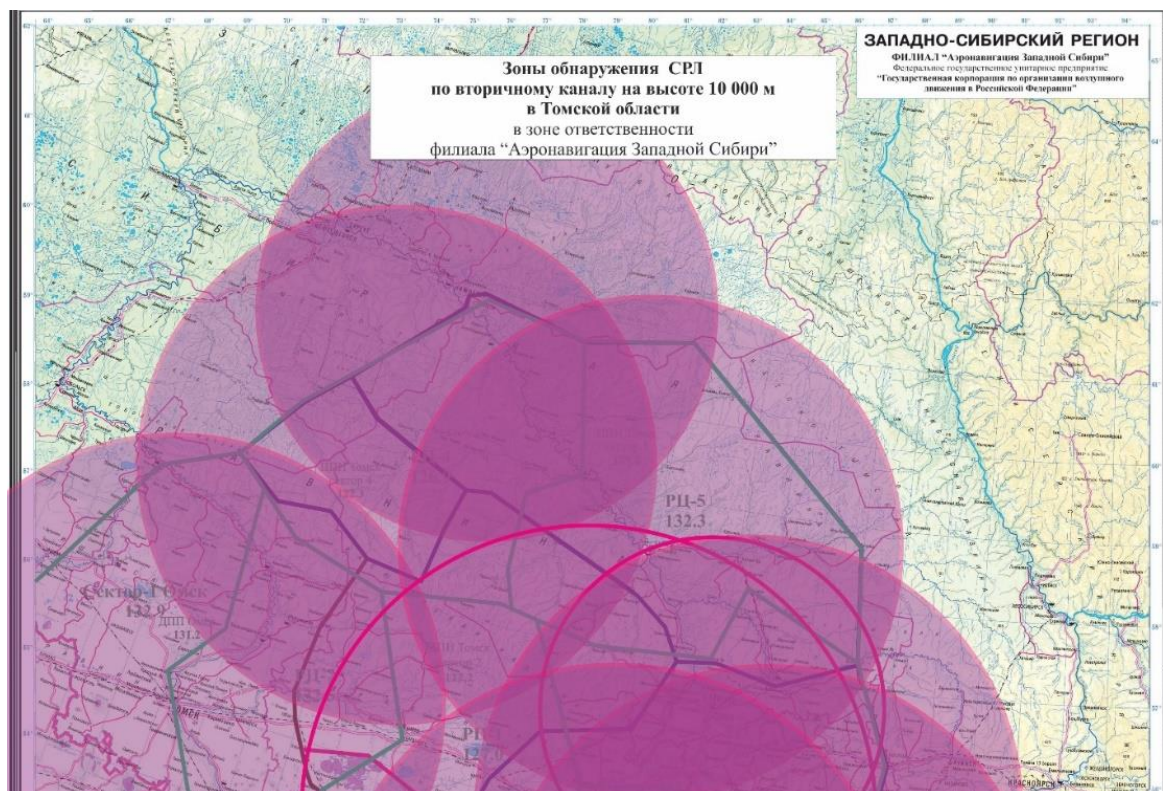


Рисунок 14 - РЛП на высоте 10 000 м по вторичному каналу

Воздушное пространство северо-западной части области на высоте 10 000 м по вторичному каналу перекрывается зоной видимости вторичного лоатора ВРЛ «Корень-АС» (Нижневартовск) филиала «Аэронавигация Севера Сибири», а восточная часть области перекрывается вторичными лоаторами филиала «Аэронавигация Центральной Сибири» МВРЛ «Крона» (Енисейск) и МВРЛ «Аврора» АРЛК «Ли́ра-А10» (Красноярск).

б) на высоте 6 000 м по вторичному каналу (рисунок 15): АОРЛ-1АС (Томск), АОРЛ-1АС, (Стрежевой), ВРЛ «Крона» (Новый Васюган), АРЛК «Ли́ра-А10», МВРЛ «Аврора» (Новосибирск), АОРЛ-85 (Кемерово). Покрытие Томской области РЛП на высоте 6 000 м по вторичному каналу радиолокационными средствами обеспечивается примерно на 95%.



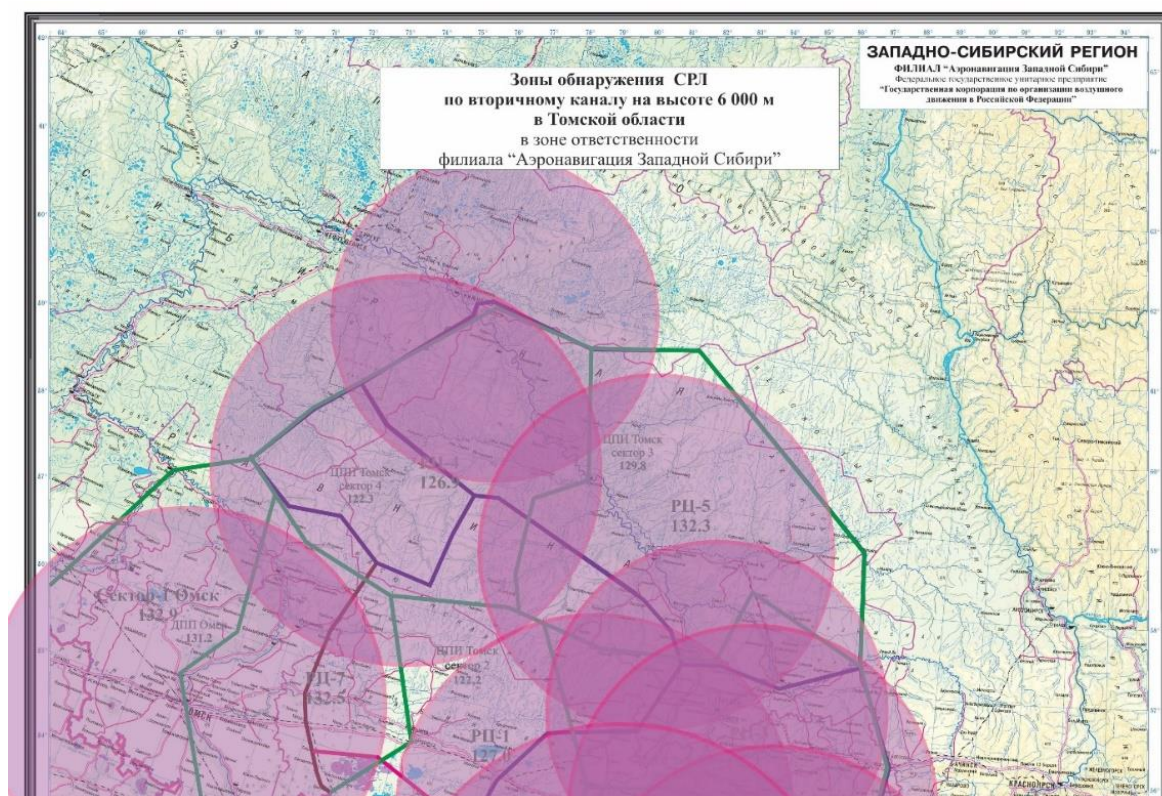


Рисунок 15 - РЛП на высоте 6 000 м по вторичному каналу

Воздушное пространство северо-западной части области на высоте 6 000 м по вторичному каналу перекрывается зоной видимости вторичного лоатора ВРЛ «Корень-АС» (Нижевартовск) филиала «Аэронавигация Севера Сибири», а восточная граница области перекрывается вторичными лоаторами филиала «Аэронавигация Центральной Сибири» МВРЛ «Крона» (Енисейск).

7) на высоте 3 000 м по вторичному каналу (рисунок 16): АОРЛ-1АС (Томск), АОРЛ-1АС, (Стрежевой), ВРЛ «Крона» (Новый Васюган), АРЛК «Лири-А10», МВРЛ «Аврора» (Новосибирск), АОРЛ-85 (Кемерово). Покрытие Томской области РЛП на высоте 3 000 м по вторичному каналу радиолокационными средствами обеспечивается примерно на 70%.

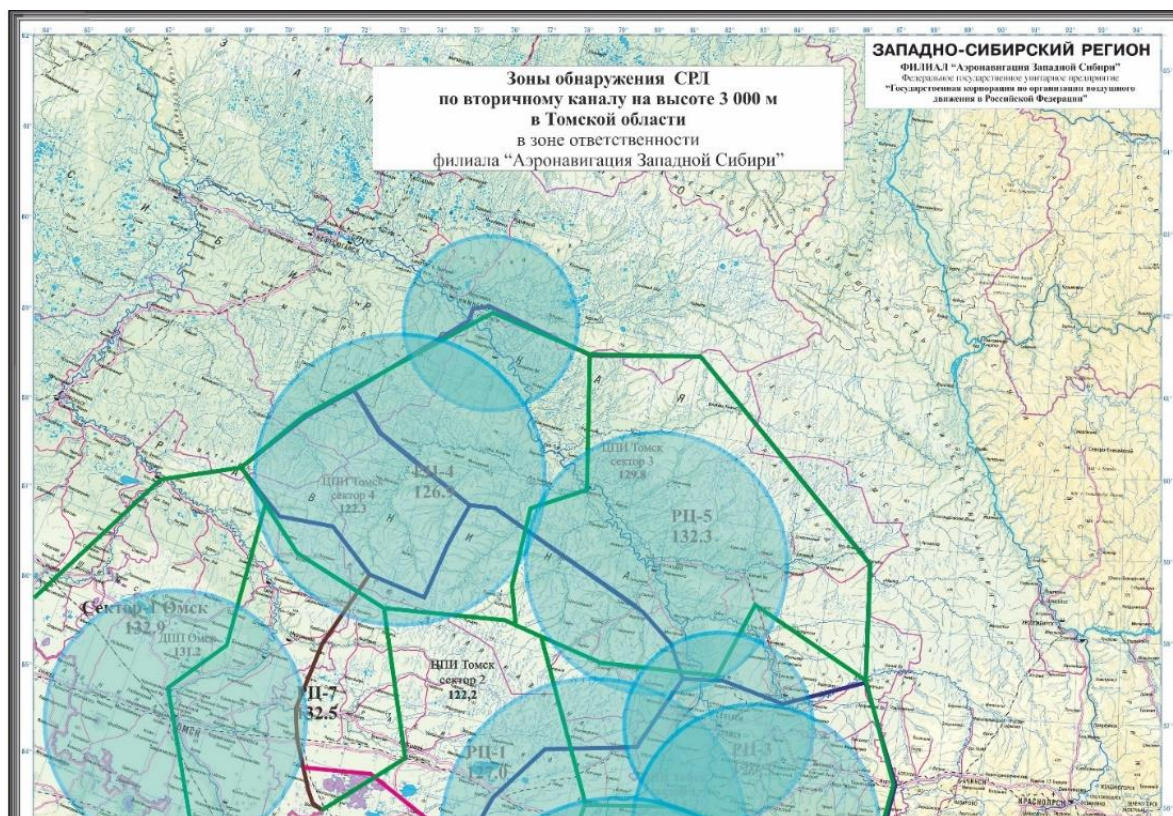


Рисунок 16 - РЛП на высоте 3 000 м по вторичному каналу

Анализ зон покрытия средствами радиолокации показывает практическое отсутствие РЛП на интересующих высотах полета (от 200 до 800 м).

Это свидетельствует о необходимости создания поля наблюдения средствами АЗН-В, средствами АЗН-К с применением спутниковых каналов связи или с использованием сетей публичной мобильной связи.

### 1.3.2 Зона покрытия системами навигации

Основным видом навигации на интересующих высотах полета является спутниковая навигация.

Спутниковая навигационная система ГЛОНАСС покрывает все воздушное пространство. Точности определения координат достаточно для выдерживания маршрута БВС при действующих нормативах выделения воздушного пространства, однако может быть недостаточно для высокоточных работ по аэрофотосъемке и полетов в городских условиях, а также вблизи критических объектов.

Для повышения точности и целостности ГНСС используются системы функционального дополнения наземного (GBAS) и спутникового (SBAS) базирования. Российская система спутникового функционального дополнения СДКМ обладает необходимым покрытием воздушного пространства, однако ее технические характеристики на сегодняшний момент недостаточны для авиационного применения (обеспечения эшелонирования ВС).

Разворачиваемые в настоящее время иностранные спутниковые навигационные группировки (Европа и Китай), а также системы спутникового функционального дополнения не предусматривают обеспечение надежным сигналом территорию Российской Федерации. Вместе с тем, планируемое совместное использование нескольких спутниковых навигационных группировок в навигационной бортовой аппаратуре возможно обеспечит необходимый уровень точности и целостности. Однако этот вопрос в перспективе требует дополнительного тщательного анализа.

Системы функционального дополнения наземного базирования имеют все те же ограничения, характерные для наземных систем. Вместе с тем в зонах автономных полетов БЛА, несущих высокую вероятность столкновения с препятствиями (городская застройка, промышленная инфраструктура и т.п.), целесообразно использовать системы наземного дополнения GBAS. Для этого БЛА должны быть оснащены приемо-индикаторами GNSS с встроенной

функцией GBAS.

В городе Томске развернута сеть референционных (базовых) ГЛОНАСС/GPS станций TmskNet.

На ноябрь 2018 года функционируют 3 базовых станции, установленные на пунктах СГГС "Центр" (класс – IP67), "ТНХК" (класс - IP67), "Томское ДРСУ" (класс - IP67).

Оборудование базовых станций: Topcon NET-G3A, работающие под управлением ПО Topcon TopNet.

В Томской области данная сеть не развернута.



### 1.3.3 Сети связи и передачи данных

Сообщения и информацию, которыми обмениваются участники авиационной деятельности условно можно разделить на критическую с точки зрения безопасности полетов и некритическую.

Так, для доставки информации геофенсинга, например, существенным является достоверность, однако к задержке доставки предъявляются достаточно низкие требования, и для ее передачи нет необходимости использовать средства авиационной связи. Для передачи некритической информации возможно использование публичных сетей связи, в частности, спутниковой и мобильных сетей 4G/5G.

Спутниковую связь можно также использовать и для части критической информации, время доставки которой совместимо с большими задержками.

Кроме того, планируя использовать сети спутниковой и мобильной связи, необходимо оценить возможность передачи части критического трафика, используя различные методы приоритезации и обеспечения надежности доставки.

В будущем, когда плотность трафика БАС существенно возрастет, а сети связи будут обеспечивать высокую доступность, надежность и оперативность доставки, возможно, часть функций ботового оборудования можно будет переложить на наземную инфраструктуру. Например, при высокой плотности воздушного движения при выполнении маневра по уклонению от препятствия или другого БВС возрастает вероятность нового конфликта, а возможно и лавинообразного развития опасных ситуаций. В то же время наземная инфраструктура, обладая большей информацией о воздушной обстановке и большими вычислительными ресурсами, сможет выработать оптимальные с точки зрения безопасности маневры и передать соответствующие команды на борт БВС.

### 1.3.3.1 Зоны покрытия средствами авиационной связи

На рисунках 17 - 22 приведены поля покрытия авиационной ОВЧ связью, предназначенной для взаимодействия экипажей ВС с органами ОВД.

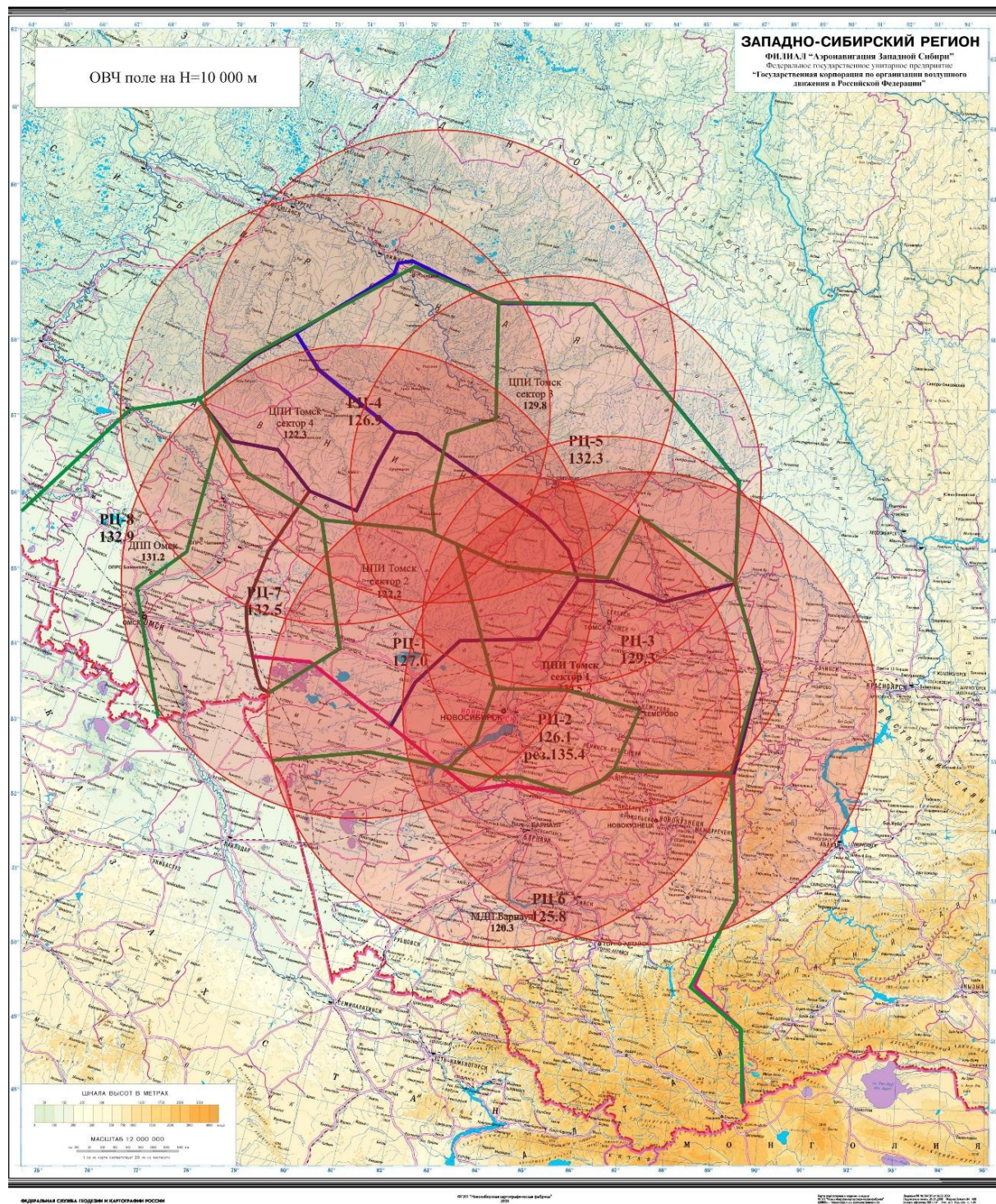


Рисунок 17 - Поле ОВЧ на высоте 10 000 м







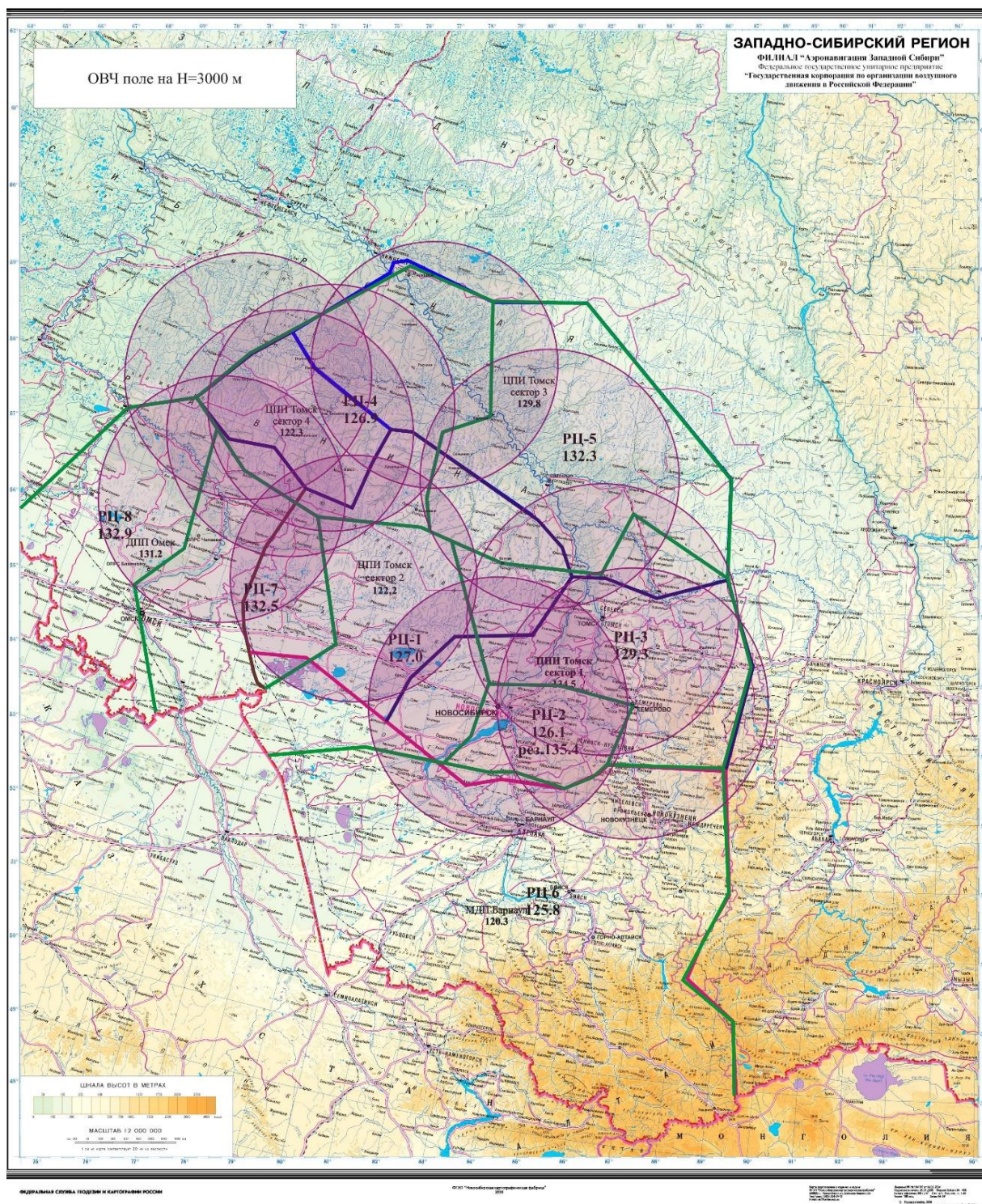


Рисунок 19 - Поле ОВЧ на высоте 3 000 м











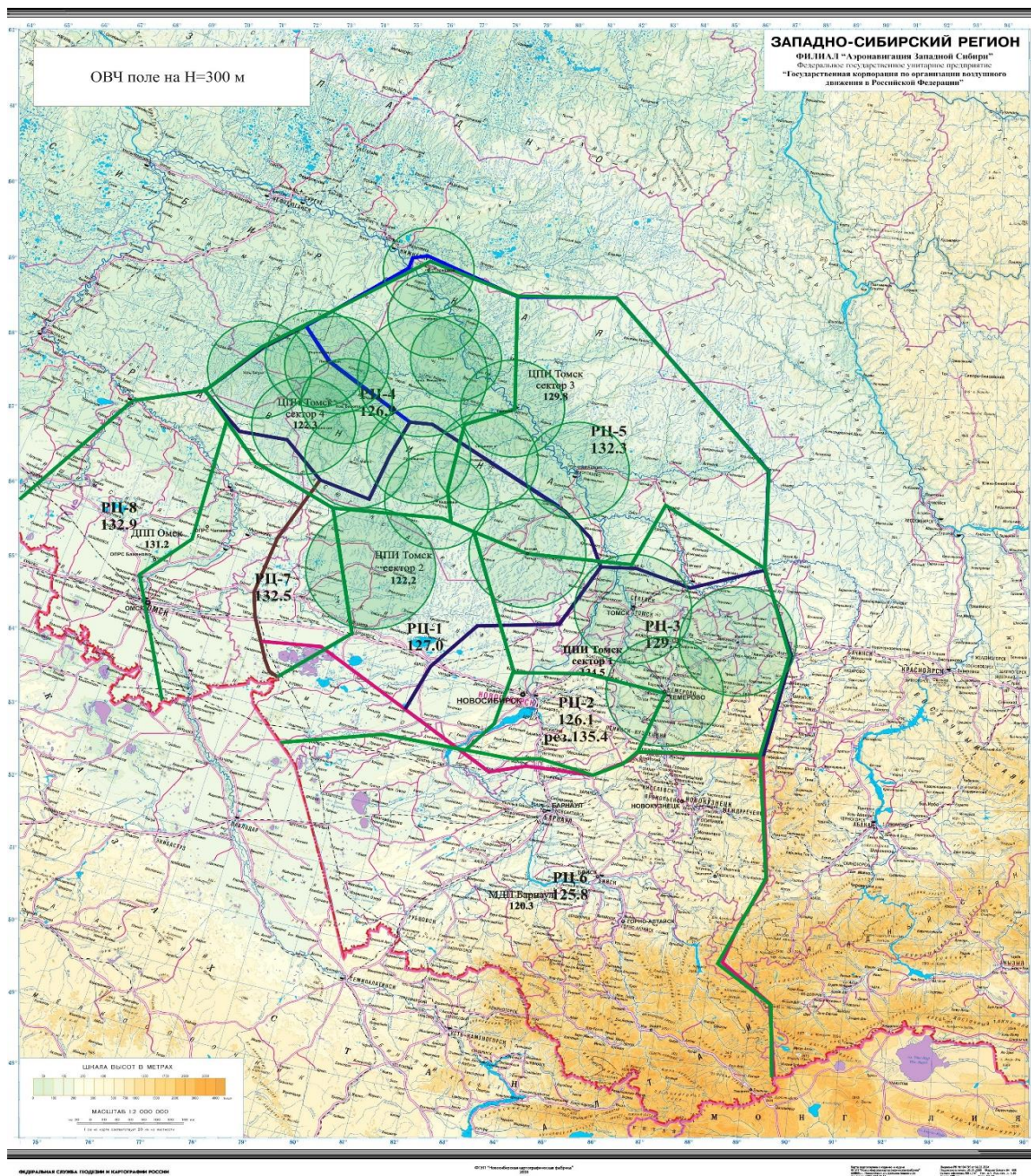


Рисунок 22 - Поле ОБЧ на высоте 300 м

Для целей организации ОР наибольший интерес представляют рисунки 20 – 22 для высот полета от 300 до 1000 м.

В большинстве своем экипажи БАС не используют средства авиационной связи в процессе выполнения полета БВС, так как в соответствии с установленными правилами это не является обязательным.

Экипаж должен уведомить орган ОВД о начале и завершении полета. Для этих целей возможно использование публичных средств связи (мобильной сотовой или спутниковой).

### **1.3.3.2 Публичные и ведомственные сети связи**

К публичным сетям связи относится мобильная и фиксированная телефонная связь, сети связи общего назначения и спутниковая связь.

Публичные наземные линии связи и передачи данных обеспечиваются оператором «Ростелеком» во всех населенных пунктах Томской области.

Фиксированная телефонная связь доступна на существующих объектах авиационной инфраструктуры и может быть использована для взаимодействия экипажей БАС с органами ОВД в основном на этапе планировании полета.

На рисунках 23 - 28 приведено покрытие Томской области сетями мобильной сотовой связи. Анализ показывает, что покрытие присутствует в основном вдоль автомагистралей и в городской среде. Таким образом, использование этих сетей возможно только в ограниченных районах, основным средством связи при выполнении ФС в необорудованных районах будет спутниковая связь.

Мобильная сотовая связь в соответствии с мировым опытом может быть использована для организации трекинга при организации полетов в городской, урбанизированной среде.

На рисунках 23 - 28 представлены поля покрытия сотовой связью различных операторов мобильных средств связи и передачи данных.



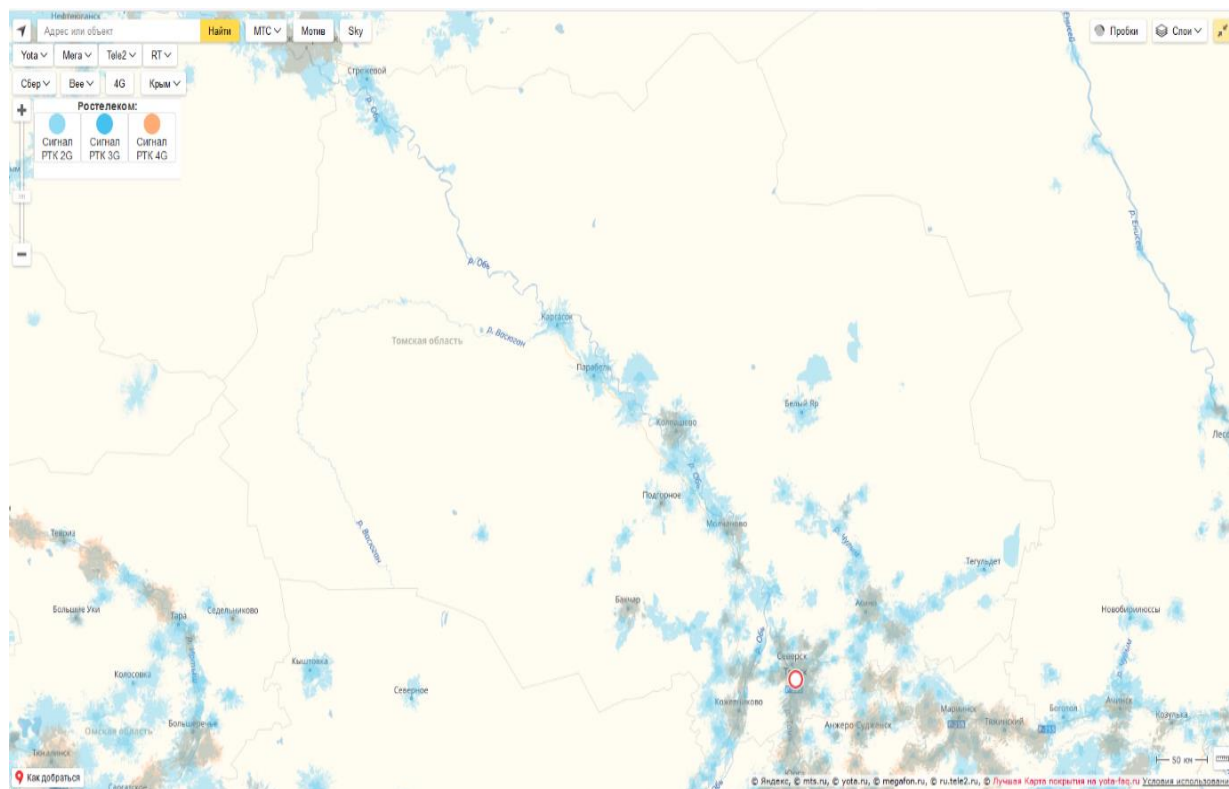


Рисунок 23 - Поле покрытия сотовой связью оператора «Ростелеком»

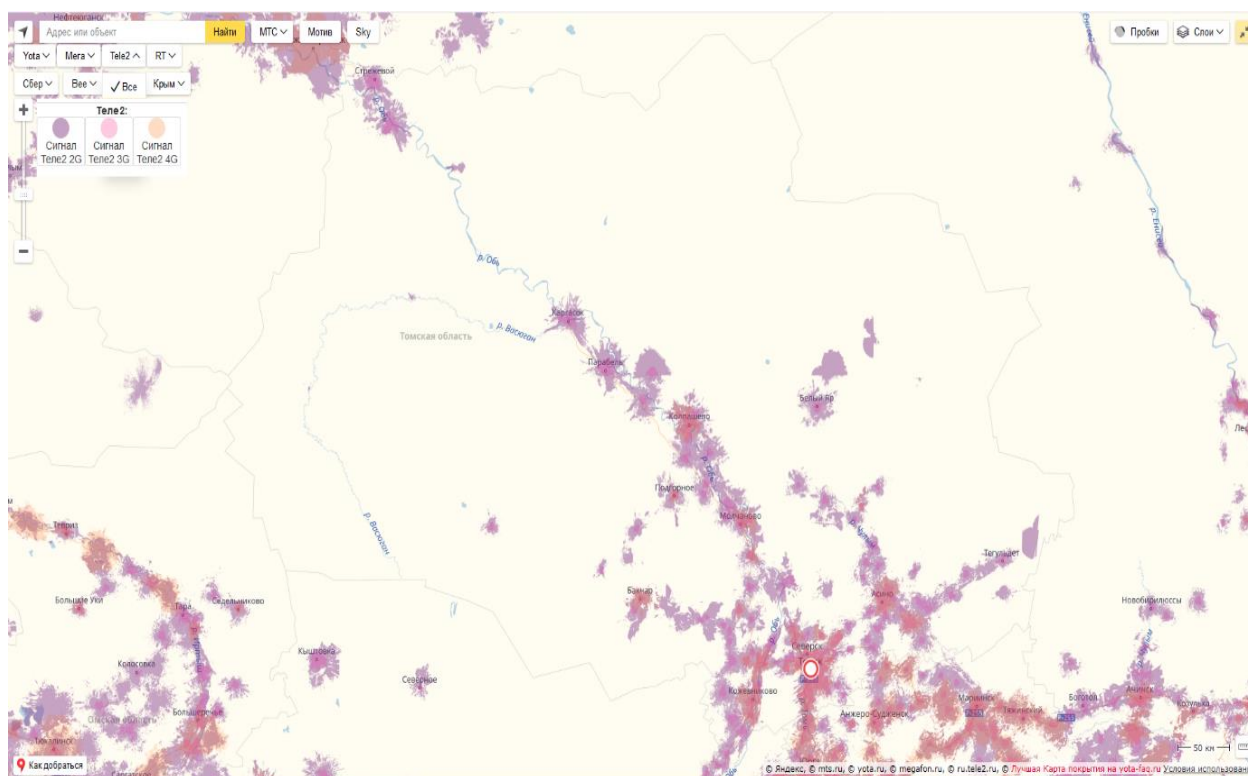


Рисунок 24 - Поле покрытия сотовой связью оператора «ТЕЛЕ2»

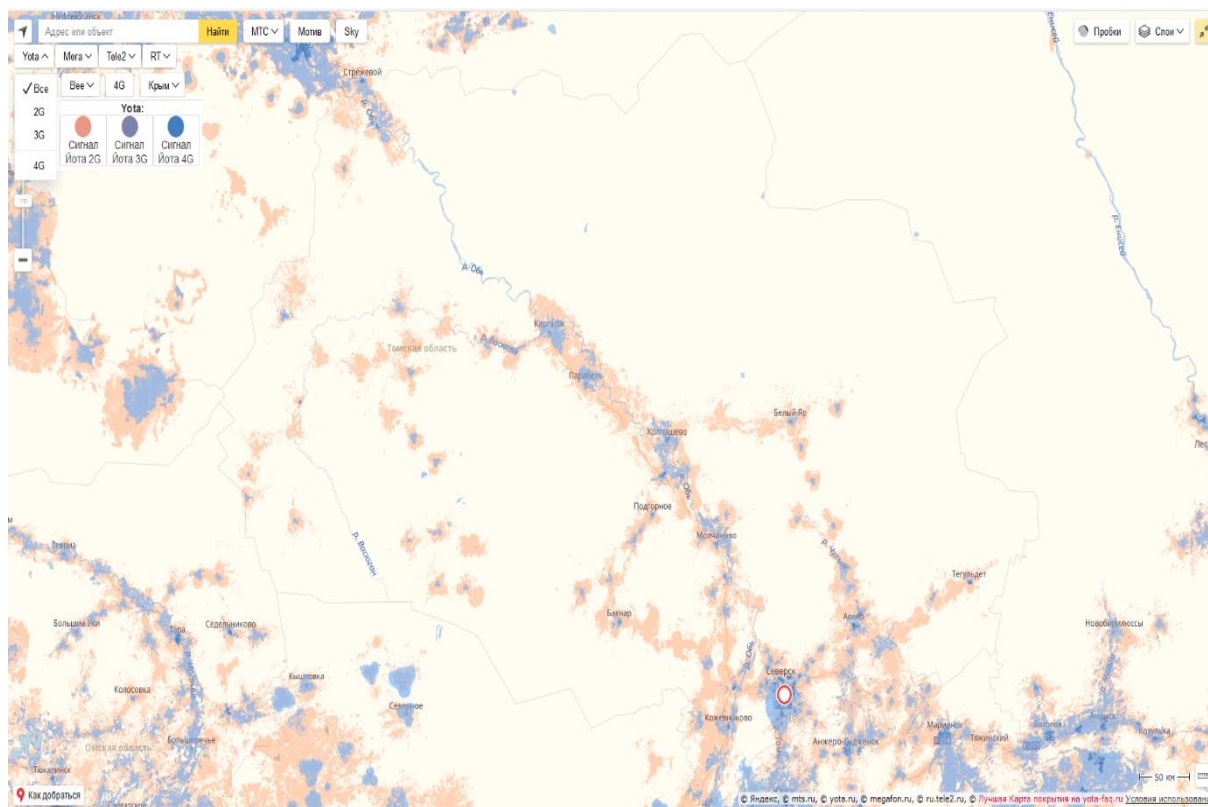


Рисунок 25 - Поле покрытия сотовой связью оператора «ЙОТА»

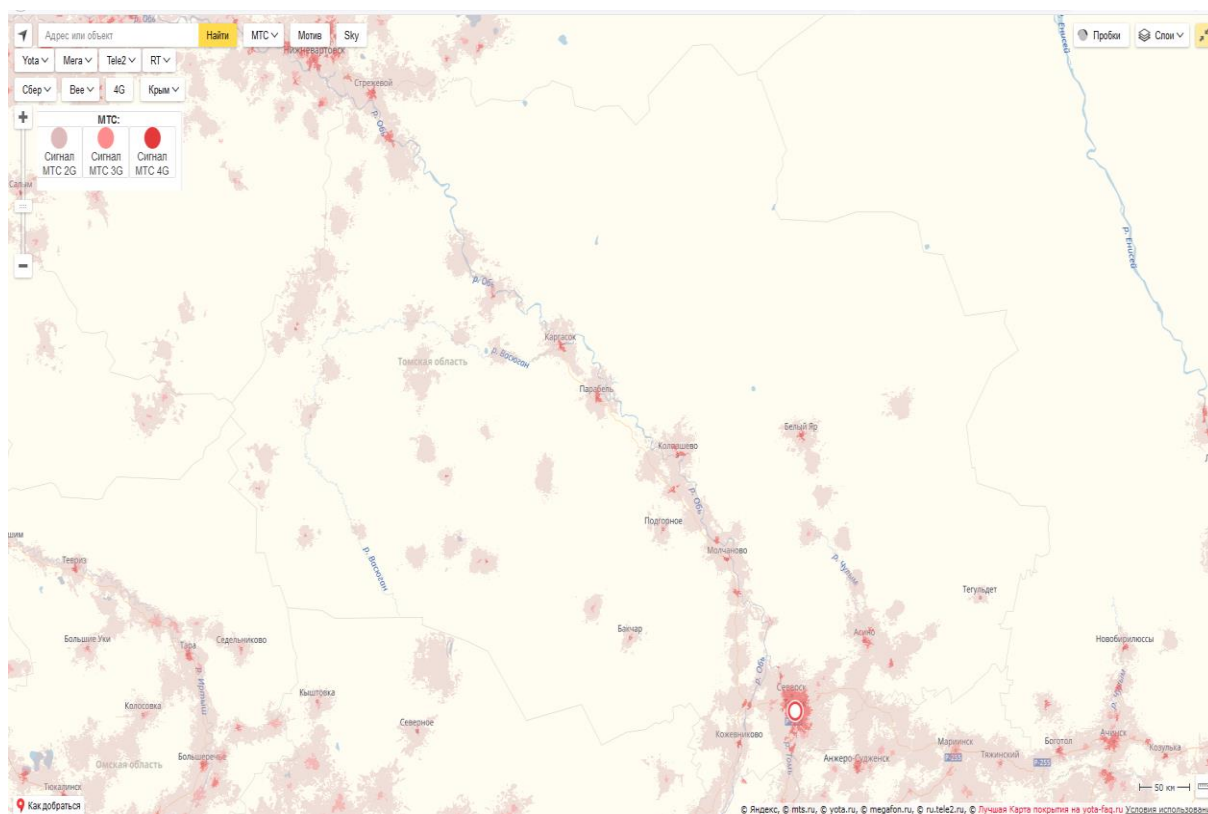


Рисунок 26 - Поле покрытия сотовой связью оператора «МТС»



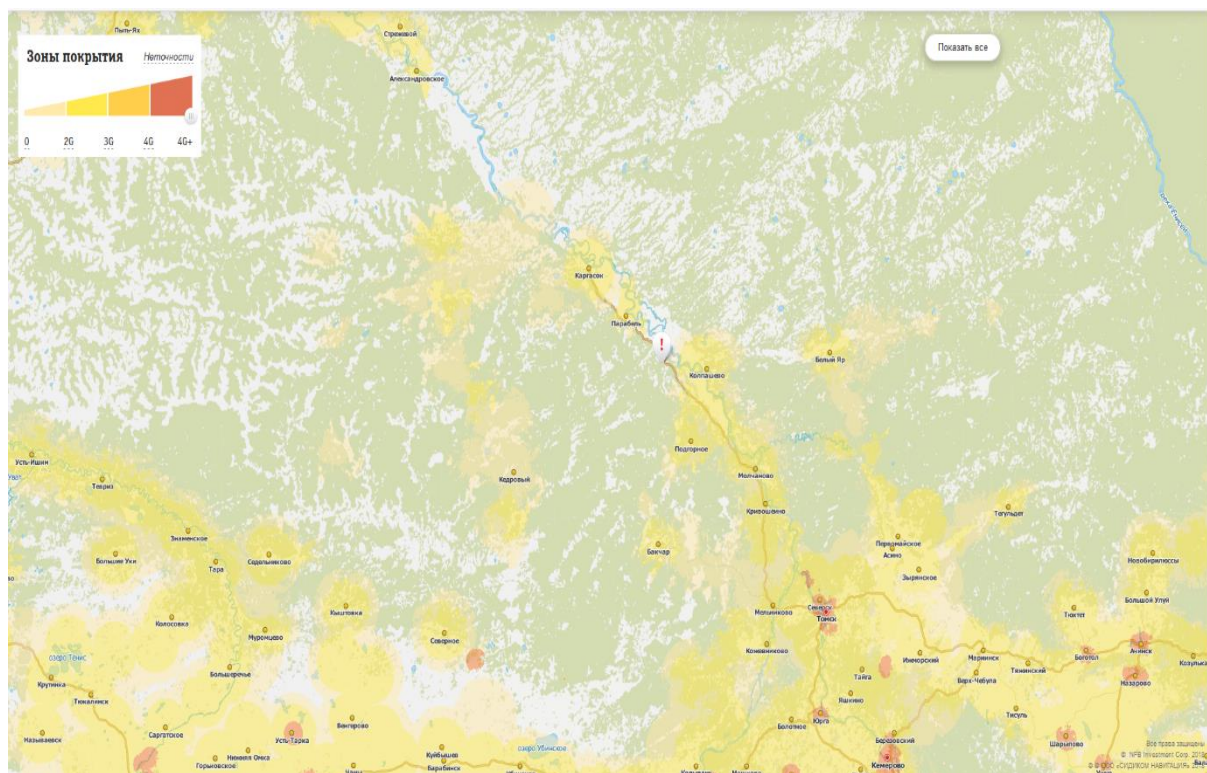


Рисунок 27 - Поле покрытия сотовой связью оператора «Билайн»

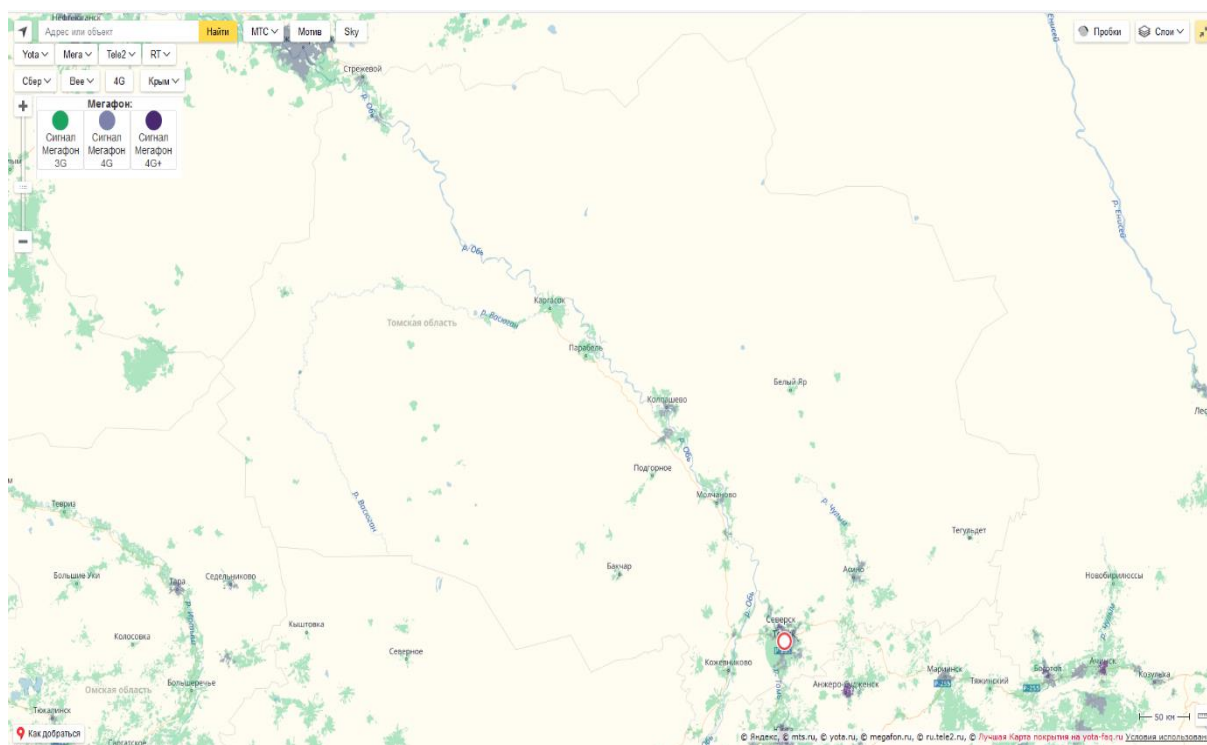


Рисунок 28 - Поле покрытия сотовой связью оператора «Мегафон»

### **1.3.3.3 Спутниковые средства связи и передачи данных**

Эксплуатанты БАС в целях ведения двусторонней радиосвязи и корпоративного мониторинга полетов БВС наиболее часто используют спутниковую связь, предоставляемую компанией «Иридиум». Это объясняется применением низкоорбитальной спутниковой группировки, приемлемые для указанных целей задержки, а также сравнительно высокие, но при отсутствии альтернативы приемлемые цены на трафик.

По мере развития сетей спутниковой связи (проекты OneWeb и Сфера) цены на спутниковый трафик будут снижаться. Так что в труднодоступных, необорудованных наземной инфраструктурой районах, спутниковая связь будет основной.

### **1.3.4 Порядок предоставления метеообеспечения в Томской области**

Метеорологическое обеспечение полетов гражданской авиации в Томской области является одним из видов обеспечения полетов и осуществляется путем предоставления требуемой метеорологической информации пользователям воздушного пространства и органам, осуществляющим организацию воздушного движения. Основу национального регулирования метеорологического обеспечения полетов составляют Федеральные авиационные правила и другие нормативные и руководящие документы. В Томской области метеорологическое обеспечение полетов осуществляет ФГБУ «Авиаметтелеком Росгидромета», которое представляет собой организацию с регионально-распределенной сетью структурных подразделений, включающих головную организацию и 15 филиалов. Непосредственное метеорологическое обеспечение осуществляют аэродромные метеорологические органы.

Метеорологическое обеспечение Томской области осуществляет ЗАМЦ Новосибирск ЗападноСибирского филиала ФГБУ «Авиаметтелеком Росгидромета».

Режим работы ЗАМЦ Новосибирск - круглосуточный.

Почтовый адрес: 633104, Новосибирская обл., г. Обь-4, Аэропорт Толмачево, ЗападноСибирский филиал ФГБУ «Авиаметтелеком Росгидромета» ЗАМЦ Новосибирск.

Телефоны:

319-40-10 (телефон-факс) - начальник ЗАМЦ Новосибирск;

319-40-14, 319-40-15 - синоптики.

Адреса электронной почты:

vedamo@mail.ru - начальник ЗАМЦ Новосибирск;

vsfnwac@mail.ru - синоптики.

Индекс ЗАМЦ Новосибирск, применяемый в ИКАО: UNNT.

Номер часового пояса +7.

Во всех видах метеорологической информации указывается всемирное скоординированное время (UTC).

ЗАМЦ Новосибирск обеспечивает Новосибирский ЗЦ ЕС ОрВД в круглосуточном режиме:

- метеоинформацией путем предоставления автоматизированного доступа на WEB сервер ЗАМЦ Новосибирск;
- оперативной метеоинформацией по телефону 319-40-15;
- метеорологической консультацией ежедневно в 08.05 местного времени в период проведения инструктажа дежурной смены Новосибирского ЗЦ ЕС ОрВД.

Таблица 7 - Перечень предоставляемой метеорологической информации

№ п/п	Наименование метеорологической информации	Вид представления
1	Регулярные и специальные сводки с прогнозом "TREND"	METAR. SPECI
2	Регулярные и специальные сводки без прогноза "TREND "	METAR, SPECI
3	Данные радиолокационных наблюдений (при наличии ДМРЛ, МРЛ)	Карты и/или контуры зон ОЯ, в том числе в виде данных для АС УВД
4	Прогнозы погоды (включая коррективы к ним) по аэродромам	TAF, TAF AMD, открытый текст с принятыми сокращениями
5	Информация SIGMET по РПИ (или его части) и смежным РПИ и, в случае необходимости, сопредельных государств	В формате сообщения SIGMET
6	Метеоинформация по запросу диспетчера, в том числе с использованием БАМД	В форме кодов METAR/SPECI, TAF/TAF AMD, SIGMET, AIRMET, в установленном формате, открытым текстом с принятыми сокращениями
7	Консультативная информация о вулканическом пепле (VA) и тропических циклонах (ТС)	Информация от VAAC и TCAC с использованием утвержденных ИКАО сокращений и цифровых значений
8	Прогнозы ветра и температуры для эшелонов полета (FL 50, 80. 100. 140. 180. 210, 240.270.300,320, 340. 360,390,410,450,480. 530)	Карта, таблица, данные для КСА ОБД, АС УВД в согласованном формате

*Продолжение таблицы 7*

№ п/п	Наименование метеорологической информации	Вид представления
9	Информация о времени выпуска и расчетных траекториях подъема радиозондов в зоне ответственности органа ОВД	Схема, отображение на мониторе, устный доклад
10	Прогноз особых явлений погоды SIGWX верхнего и среднего уровней (SWH, SWM)	Карты
11	Данные ИСЗ об облачных полях, зонах конвекции, опасных явлениях, облаках вулканического пепла	Карта (снимок)
12	Метеорологическая консультация заступающей на дежурство смены ЗЦ ЕС ОрВД	Консультация по имеющимся средствам связи или устная консультация (по согласованию с ЗЦ ЕС ОрВД) с демонстрацией аэросиноптического материала
13	Проведение технической учебы с диспетчерским составом ЗЦ ЕС ОрВД по авиационной метеорологии при подготовке к работе в ОЗП и ВЛП	Занятия
14	Подготовка (обновление) климатологических описаний аэродромов, предоставление (по запросу) климатологической информации для исследований, технических расследований или эксплуатационного анализа	Аэродромные климатологические таблицы, аэродромные климатические сводки, климатологическое описание
15	Информация от наблюдательных подразделений Росгидромета о возникновении и развитии опасных природных гидрометеорологических явлений и неблагоприятных гидрометеорологических явлений, метеорологическая информация по аэродромам государственной авиации* (при наличии).	В коде WAREP, сообщение в виде открытого текста с принятыми сокращениями, по имеющимся средствам связи
16	Информация ВЦЗП Лондон (прогнозы ветра, температуры и влажности воздуха на высотах, направления, скорости максимального ветра и др.) 4 раза в сутки на сроки от 6 до 36 часов, прогнозы особых явлений погоды на	Код ГРИБ-2

*Продолжение таблицы 7*

№ п/п	Наименование метеорологической информации	Вид представления
	маршруте в виде прогнозов SIGWX 4 раза в сутки на срок 24 часа	

Метеорологическая консультация предоставляется по телефону с показом аэросиноптического материала. В консультации сообщается следующая информация:

- общая характеристика метеорологической обстановки в контролируемых и смежных районах;
- фактические и ожидаемые метеорологические условия на маршрутах, в районах полетов, на аэродромах вылета, посадки и запасных аэродромах с неблагоприятными погодными условиями для выполнения полётов и тенденции к изменению (ухудшению) погодных условий;
- информация SIGMET и AIRMET, AIRJEP, действующая на момент консультации в зоне ответственности Новосибирского ЗЦ ЕС ОрВД; SIGMET, AIRMET по воздушным трассам, проходящим через район ответственности Новосибирского ЗЦ ЕС ОрВД.

Томский АМСГ и АМЦ, выпускающие зональные прогнозы в формате GAMET по (площадям) районам полетов.

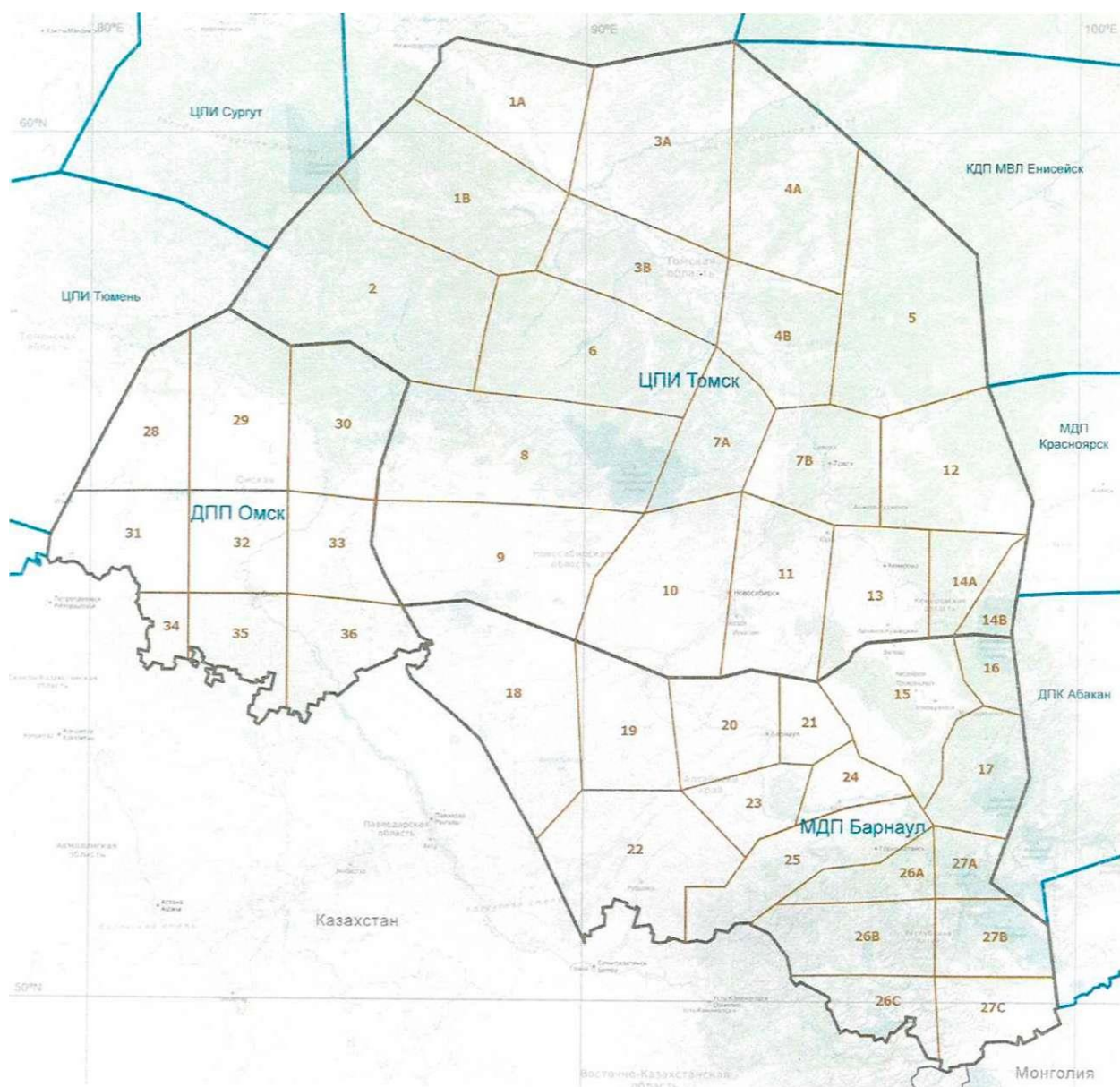


Рисунок 29 - Схема районов (площадей) прогнозирования в зоне ответственности филиала «ЗапСибАэронавигация» ФГУП «Госкорпорация по ОрВД»



### **1.3.4.1 Томский центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды**

Томский ЦГМС осуществляет специализированное гидрометеорологическое обеспечение организаций и предприятий различных экономических структур, СМИ, Администрации Томской области на договорной основе в рамках заключенных долговременных договоров и путем предоставления разовых справок по запросам.

Виды информационной продукции:

- экстренная информация - штормовые предупреждения об опасных и неблагоприятных гидрометеорологических явлениях: о сильных осадках, грозах, ветре, почвенных заморозках, сильных морозах, резких изменениях погоды, высоких уровнях воды в реках, экстремальных загрязнениях природных сред и т.п.;
- гидрометеорологическая информация (наблюденная, прогностическая, архивная);
- агрометеорологическая информация (прогнозы, обзоры, справки, бюллетени и т.д.);
- информация в сфере мониторинга химического и радиационного загрязнения окружающей природной среды.

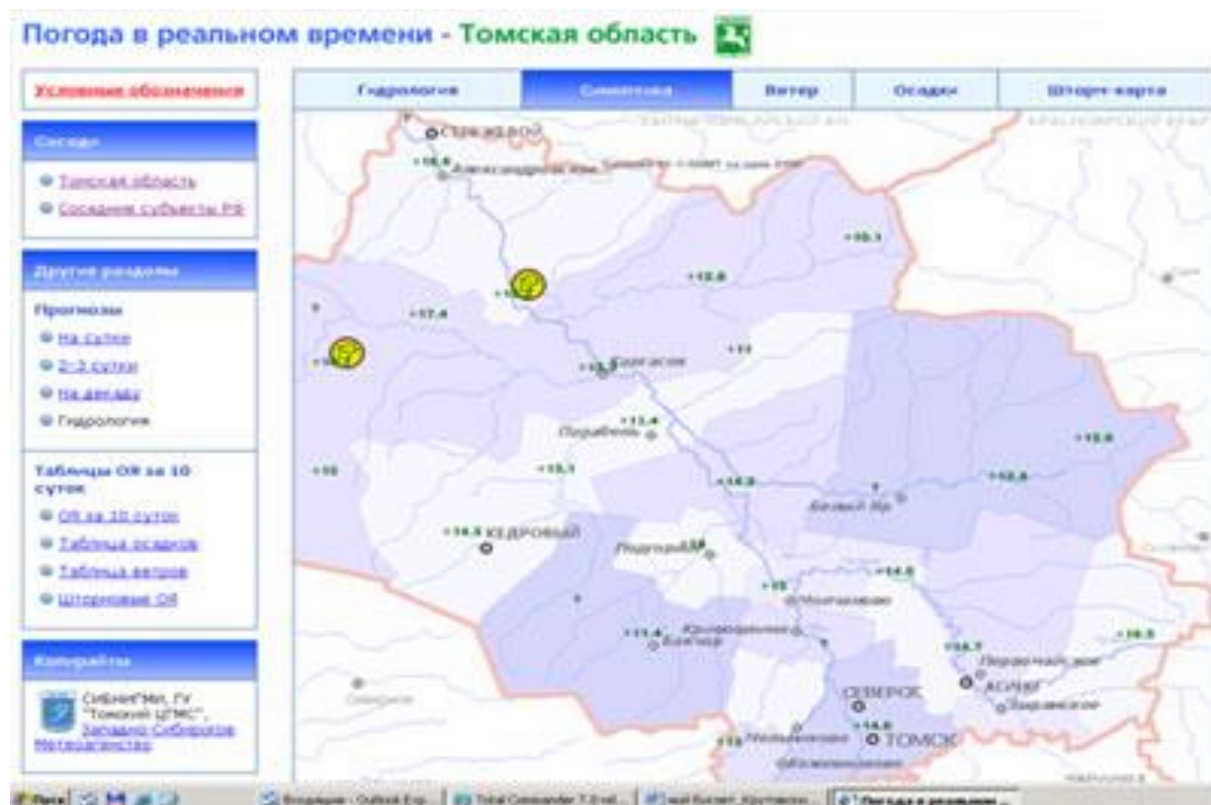
Специализированная информационная продукция Томского ЦГМС распространяется в соответствии с заключенными договорами, поэтому она не представлена в сети Интернет.

Форматы данных: DOC, XLS (Microsoft), TXT.



### 1.3.4.2 Портал «Погода в реальном времени»

Предоставление потребителям гидрометеоинформации (ГМИ) на портале «Погода в реальном времени» см. рисунок 30.



### 1.3.4.3 Метеостанции Томской области

Список действующих метеостанций Томского ЦГМС (23) (таблица 8, рисунок 31)

Таблица 8 - Список действующих метеостанций Томского ЦГМС

Александровское	Парабель
Бакчар	Первомайское
Батурино	Подгорное
Березовка	Прохоркино
Ванжиль-Кынак	Пудино
Каргасок	Средний Васюган
Кожевниково	Старица
Колпашево	Степановка
Майск	Тегульдет
Молчаново	Томск
Напас	Усть-Озерное
Новый Васюган	

Список действующих авиационных метеостанций ВСФ АНО «Метеоагентство Росгидромета» на территории Томской области (3):

- 1) Томск (аэропорт Богашево);
- 2) Стрежевое;
- 3) Колпашево (аэродром).



Рисунок 31 - Расположение метеостанций и гидропостов на карте  
Томской области

### **1.3.5 Порядок предоставления аэронавигационной информации в Томской области**

Федеральное агентство воздушного транспорта осуществляет организацию официального издания Сборника аэронавигационной информации Российской Федерации и издания иной аэронавигационной информации, а также организацию деятельности по обеспечению аэронавигационной информацией пользователей воздушного пространства Российской Федерации.

Обслуживание аэронавигационной информацией предоставляется в соответствии с положениями, содержащимися в Приложении 15 ИКАО «Службы аэронавигационной информации», и действующими нормативными правовыми документами Российской Федерации.

Объединенный пакет аэронавигационной информации состоит из следующих элементов:

- сборника аэронавигационной информации (АИП), включая поправки;
- дополнений к АИП;
- NOTAM и бюллетеней предполетной информации (PIB);
- циркуляров аэронавигационной информации;
- контрольных перечней и перечней, действующих NOTAM.

Официальным органом, ответственным за предоставление аэронавигационной информации в Томской области, является Филиал «Центр Аэронавигационной Информации» Федерального государственного унитарного предприятия «Государственная корпорация по организации воздушного движения в Российской Федерации».

Основным официальным документом аэронавигационной информации является сборник аэронавигационной информации (АИП России), предназначенный для удовлетворения потребностей пользователей воздушного пространства в отношении использования и обмена долгосрочной

аэронавигационной информацией, необходимой для обеспечения аэронавигации.

АИП России издается в четырех книгах:

– Книга 1. Международные аэродромы.

Содержит информацию по международным аэродромам, маршрутам обслуживания воздушного движения, открытым для международных полетов (международным воздушным трассам, маршрутам зональной навигации, местным воздушным линиям, открытым для международных полетов) Российской Федерации. Книга 1 предназначена для международной рассылки. Издается на русском и английском языках.

– Книга 2. Аэродромы Российской Федерации класса А, Б, В (кроме международных).

Содержит информацию по аэродромам класса А, Б, В гражданской авиации, экспериментальной авиации (за исключением аэродромов, не подлежащих открытому опубликованию), а также совместного базирования, маршрутам обслуживания воздушного движения (воздушным трассам, маршрутам зональной навигации) Российской Федерации, в том числе не открытых для международных полетов. Издается на русском и английском языках.

– Книга 3. Аэродромы государственной и экспериментальной авиации.

Содержит информацию по аэродромам государственной авиации, экспериментальной авиации (не подлежащую открытому опубликованию) и маршрутам обслуживания воздушного движения (воздушным трассам, маршрутам зональной навигации, местным воздушным линиям) Российской Федерации, в том числе не открытых для международных полетов. Издается на русском языке. Не подлежит открытому опубликованию.

– Книга 4. Аэродромы Российской Федерации класса Г, Д, Е, вертодромы и посадочные площадки.

Содержит информацию по аэродромам класса Г, Д, Е, вертодромам,

посадочным площадкам, имеющим аэронавигационный паспорт аэродрома (вертодрома, посадочной площадки), зарегистрированный соответствующим территориальным органом Федерального агентства воздушного транспорта, маршрутам обслуживания воздушного движения (воздушным трассам, маршрутам зональной навигации, местным воздушным линиям) Российской Федерации, в том числе не открытых для международных полетов. Издается на русском языке.

### 1.3.6 Обеспечение высотной гео-пространственной информацией

#### 1.3.6.1 Цифровые модели высот

Виды цифровых моделей высот (ЦМВ) (рисунок 32):

– цифровая модель рельефа (ЦМР) – набор цифровых трехмерных данных в виде высотных отметок в узлах регулярной или нерегулярной сети, описывающих рельеф местности, то есть высоты точек на поверхности Земли (рисунок 33);

– цифровая модель поверхности (ЦМП) – модель, описывающая реальную наблюдаемую с высоты картину местности, где объекты ландшафта формируют непрерывный слой, наложенный на модель рельефа; при этом может осуществляться классификация объектов местности по типам (здания и сооружения, деревья и т.д.) (рисунок 34).

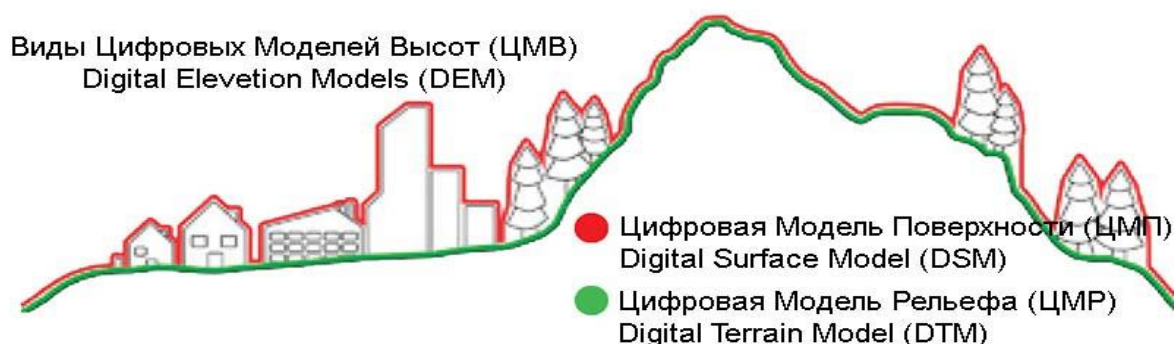


Рисунок 32 - Виды цифровых моделей высот

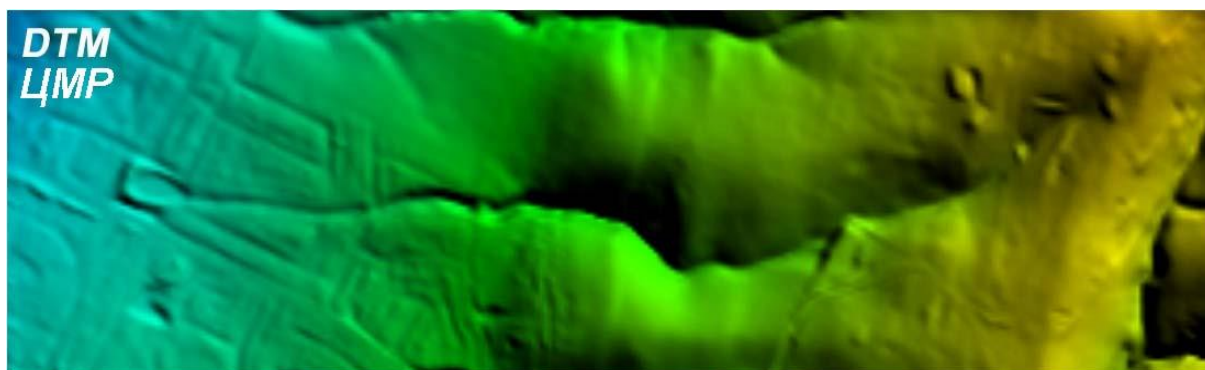


Рисунок 33 - Цифровая модель рельефа





Рисунок 34 - Цифровая модель поверхности

Точность моделей выражена через показатели:

- LE90 – вероятная линейная ошибка;
- СКО – средняя квадратическая ошибка.

ЦМВ с точностью по высоте лучше 3 м на площадь 250 км<sup>2</sup> и более отнесены к сведениям, составляющим государственную тайну.

***Цифровая модель рельефа по данным радиолокационной топографической миссии шаттла или SRTM (Shuttle radar topographic mission)***

По результатам съемки двухдиапазонного радиолокационного комплекса SIR-C (SRTM C-band) (рисунок 35) была создана ЦМР почти 80% поверхности Земли. Данные SRTM существуют в нескольких версиях. Доступны данные SRTM3 с шагом сетки 90 м.

Данные SRTM3 представляют собой данные высот земной поверхности относительно эллипсоида WGS84.

SRTM3 - набор файлов, каждый из которых покрывает территорию размером 1 град. на 1 град., с разрешением в 3 секунды в 1 пикселе (примерно 90 м в широтном направлении).

Файлы имеют формат \*.hgt, заархивированы ZIP, что позволяет использовать их непосредственно в программе Global Mapper, а после разархивации - в программах OziExplorer3D и OkMap.



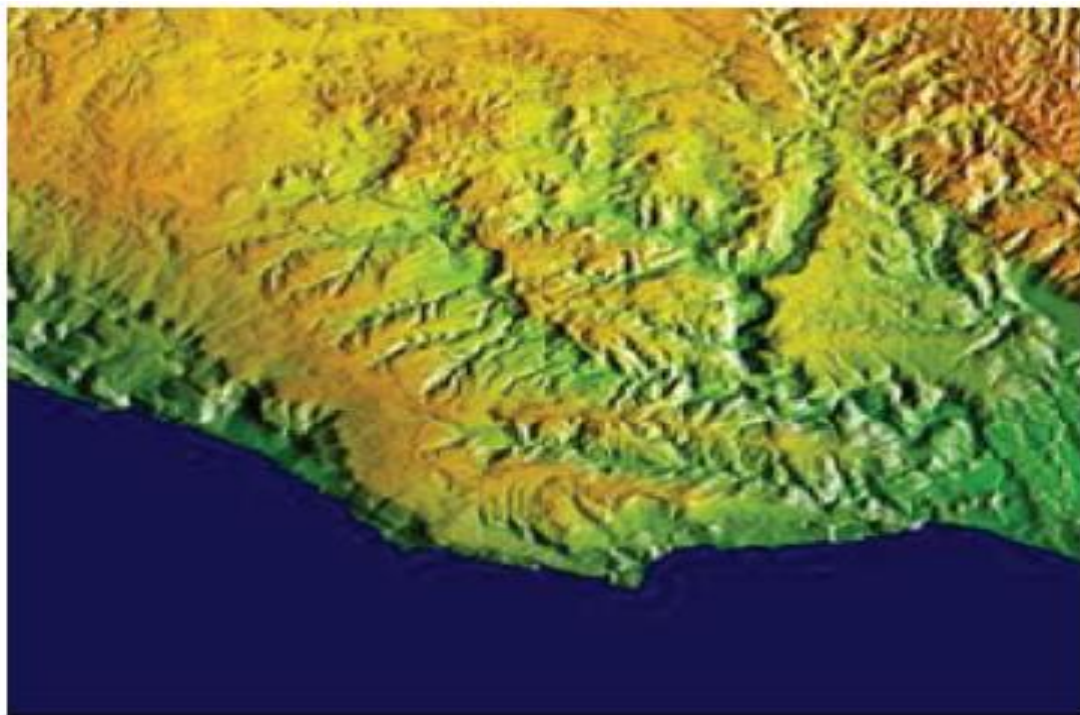


Рисунок 35 - ЦМР SRTM C-band, г-во Оман

В 2011 году по данным съемки сенсора X-SAR Германское аэрокосмическое агентство (DLR) создало ЦМР SRTM X-band (рисунок 36) с шагом сетки 30 м. Данная ЦМР содержит значительные пробелы между полосами съемки: чем южнее, тем больше пропусков.



Рисунок 36 - ЦМР SRTM X-band, о. Хоккайдо, Япония

Эти данные в настоящее время распространяются бесплатно геологической службой США (USGS) и доступны для загрузки из Национальной системы бесшовного распространения данных карт или ftp-сайта USGS (таблица 9).

Таблица 9 - ЦМП SRTM X-band

Модель	Год создания	Данные в основе	Разработчик	Вид модели	Покрытие	Шаг сетки	Абсолютная точность по высоте, м	
							LE90	СКО
SRTM	2003	РЛС C-band	NASA, NGA	ЦМП	60 с.ш. – 56 ю.ш. (80% поверхности земного шара)	1" (30 м)	11-18	5.6-9

Данные можно загрузить с помощью браузера или получить доступ непосредственно с ftp-сайта.

Формат данных: ASCII, GeoTiff

Ссылка на скачивание: <http://www.ambiotek.com/topview>

Скачать SRTM KML: <http://www.ambiotek.com/srtm>

Скачать Google-Earth: <http://earth.google.com/>

Охват: Территория Земли между 60° с.ш. и 56° ю.ш., бóльшая часть Томской области, кроме Александровского района и Каргасокского района, выше 60° северной широты (см. рисунок 37).



Рисунок 37 - Охват SRTM территории Томской области

### ***Цифровая модель высот по данным со спутника ALOS (ALOS AW3D)***

Цифровая модель высот ALOS AW3D (ALOS World 3D Topographicdata) (таблица 10, рисунок 38) - продукт от компаний NTT DATA и RESTEC (Япония) получен в результате применения алгоритмов потоковой обработки данных с нового радарного спутника ALOS-2 и архивных оптических снимков со спутника ALOS, выведенного из эксплуатации.

Оператором данных спутника ALOS в Японии является Remote Sensing Technology Center of Japan (RESTEC, Япония).

Уровни обработки ЦМР ALOS AW3D:

- Level 1 DSM (Raw) — цифровая модель местности по необработанным данным, остаются дефекты съемки;
- Level 2 DSM (Standard) — данные, используемые для построения модели, проходят проверку: добавляются непокрытые участки, устраняются



ошибки;

– Level 3 DTM — ЦМР с вычетом высот зданий и древесной растительности.

Дополнительные продукты:

– Панхроматическое ортофото — ортокорректированные изображения с сенсора PRISM. Область ограничена размером сцены или участком построения DSM/DTM;

– Цветное ортофото — ортокорректированная мозаика с разрешением 2,5 м на участок продукта DSM или DTM.

Таблица 10 - Цифровая модель высот ALOS AW3D (ALOS World 3D Topographicdata)

Модель	Год создания	Данные в основе	Разработчик	Вид модели	Покрытие	Шаг сетки	Абсолютная точность по высоте, м	
							LE90	СКО
AW3D 30	2015	ОЭ КС (ALOS Prism)	JAXA	ЦМП ЦМР	82° ю.ш. – 82° с.ш.	1"(30 м) 0,2"(5м)	5.8	4.3-7

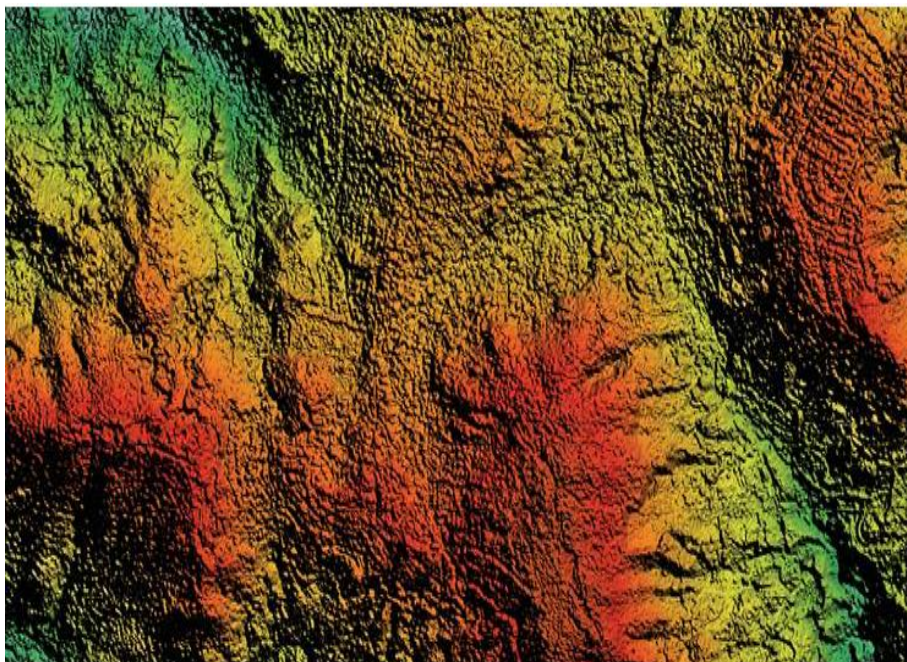


Рисунок 38 - ЦМР ALOS AW3D, г. Нагасаки (Япония)

Данные цифровой модели высот со спутника ALOS горизонтальным

разрешением 30 м имеются в свободном доступе, их можно скачать по ссылке: <https://www.eorc.jaxa.jp/ALOS/en/aw3d30/index.htm>. Требуется регистрация.

Данные цифровой модели высот со спутника ALOS горизонтальным разрешением 5 м распространяются на коммерческой основе. Ориентировочная стоимость обеспечения высотными данными AW3D приведена в Таблице 11.

Таблица 11 - Ориентировочная стоимость обеспечения высотными данными AW3D

Название, тип продукта	Цена за единицу площади, рублей / км <sup>2</sup>		Цена за всю территорию Томской области (314 400 км <sup>2</sup> ), рублей		Минимальная площадь заказа, км <sup>2</sup>
	ЦМР	ЦМП	ЦМР	ЦМП	
ЦМБ AW3D Enhanced	4092	5580	1 286 524 800	1 754 352 000	25

В 2017 году компанией ООО «Иннотер» создана Цифровая модель всей земной поверхности, обеспечивающей полное покрытие по широте – от 83° северной широты до 83° южной широты и полное покрытие по долготе – от 180° западной долготы до 180° восточной долготы.

Владелец ЦММ: АО «Бортовые аэронавигационные системы»  
Актуальность - 2017 год.

Формат - в основе цифровая модель ALOS World 3D – 30m (AW3D30) Японского центра технологий дистанционного зондирования (RESTEC) и Корпорации NTT DATA.

Цифровая модель местности (ЦММ) создана как модель первой отражающей поверхности в соответствии с требованиями Приложения 15 к Конвенции о международной гражданской авиации Службы аэронавигационной информации.

ЦММ создана в международной системе координат WGS-84 в соответствии с требованиями документа Doc 9674 ИКАО Руководство по Всемирной геодезической системе – 1984 (WGS-84).

### *Цифровая модель рельефа NextMap World 10 и World 30*

Цифровые модели рельефа NextMap World 10 и NextMap World 30 от компании Intermap — коммерческие продукты, охватывающие всю поверхность Земли площадью 150 млн кв. км. NextMap World 10 и NextMap World 30 созданы путем интеграции данных космической съемки и ЦМР (SRTM, ASTER GDEM2, GTOPO30), а также данных лазерного сканирования со спутника ICESat. (таблица 12, рисунок 39, рисунок 40).

Таблица 12 – ЦМР NextMap World 10 и World 30

Модель	Год создания	Данные в основе	Разработчик	Вид модели	Покрытие	Шаг сетки	Абсолютная точность по высоте, м	
							LE90	СКО
NextMap World 30 / NextMap World 10	с 2012	Гибрид открытых ЦМВ	Intermap	ЦМП, ЦМР	100% покрытие земного шара	1" (30 м) / 0.3" (10 м)	7	10

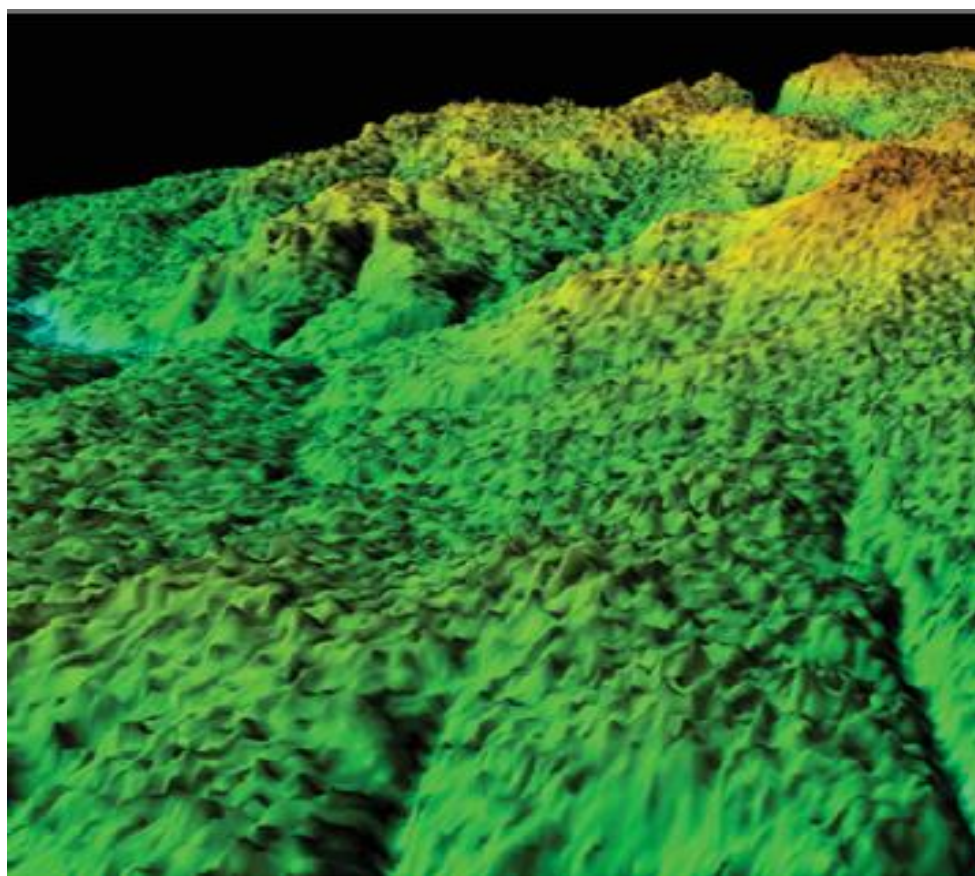


Рисунок 39 - ЦМР NextMap World 10



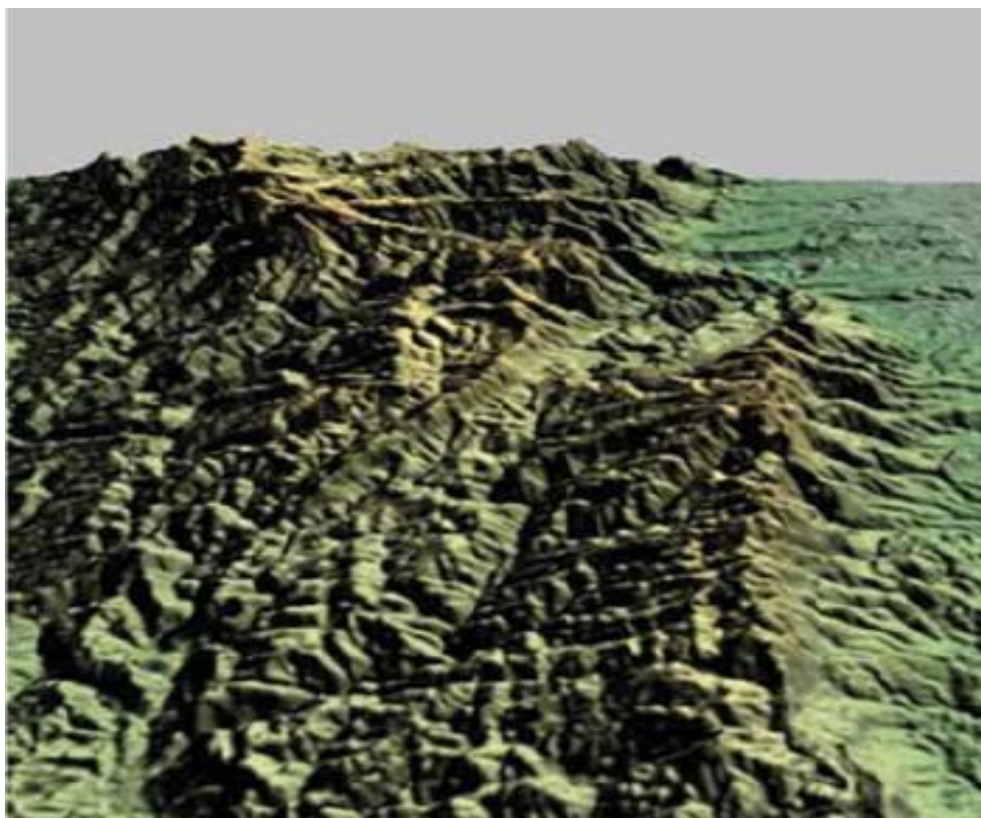


Рисунок 40 - ЦМР NextMap World 30

Ориентировочная стоимость обеспечения высотными данными NextMap World 30 / NextMap World 10 (таблица 13).

Таблица 13 - Ориентировочная стоимость обеспечения высотными данными NextMap World 30 / NextMap World 10

Название, тип продукта	Цена за единицу площади, рублей / км <sup>2</sup>		Цена за всю территорию Томской области (314 400 км <sup>2</sup> ), рублей		Минимальная площадь заказа, км <sup>2</sup>
	ЦМР	ЦМП	ЦМР	ЦМП	
ЦМВ NextMap World 30 / NextMap World 10	45	135	14 148 000	42 444 000	500

### 1.3.6.2 Данные космической съемки

Имеются данные съемки с КА «Ресурс-П» территории Томской области за период с 2016 г. по 2019 г. Владелец данных: НЦ ОМЗ. Охват изображен на рисунке 41.

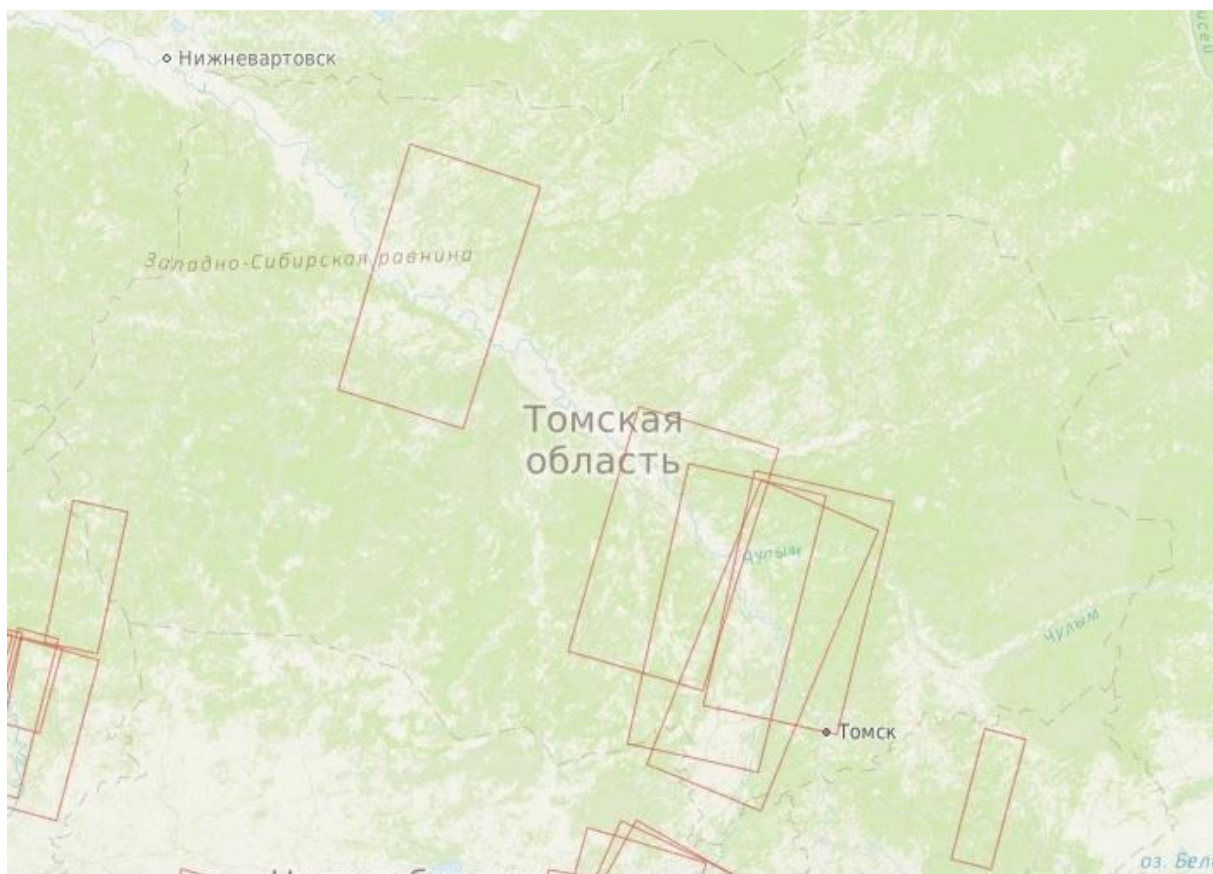


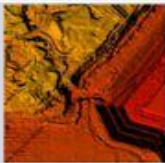
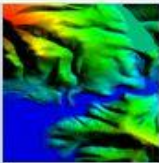

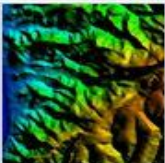
Рисунок 41 - Область съемки с КА «Ресурс-П» с 2016 г. по 2019 г.  
по данным НЦ ОМЗ

#### ***Создание ЦМВ на базе панхроматических космических снимков***

Регулярное создание ЦМВ на базе панхроматических космических снимков сверхвысокого пространственного разрешения с зарубежных группировок КА (таблица 14), а также с отечественных КА типа Ресурс-П, на основе запросов. Формат: GeoTiff.



Таблица 14 - Характеристики съемочных систем по созданию ЦМВ

Характеристики оптических систем ДЗЗ				
	WorldView-1,2,3	Geoeye-1	Ikonos	Pleiades-1A,1B
Разрешение	0,5 м	0,5 м	1 м	0,5 м
Тип съемки	стерео	стерео	стерео	стерео
Абсолютная точность по высоте:				
По орбитальным данным (LE90)	5 м	6 м	22 м	10 м
Соответствие масштабу	1:50 000	1:50 000	1:100 000	1:50 000
По опорным точкам (RMSE)	1 м	1 м	2 м	1 м
Соответствие масштабу	1:10 000	1:10 000	1:25 000	1:10 000
Фрагмент ЦМР				
Точность в плане:				
По орбитальным данным (CE90)	5 м	5 м	15 м	4,5 м
Соответствие масштабу	1:10 000	1:10 000	1:25 000	1:10 000
По опорным точкам (RMSE)	0,8 м	0,8 м	2,5 м	1 м
Соответствие масштабу	1:2 000	1:2 000	1:5 000	1:2 000

Изготовление высокоточной ЦМР, создание моделей объектов-препятствий на районы осуществления взлетно-посадочных операций по данным АФС и воздушного лазерного сканирования (ВЛС), соответствующих требованиям ИКАО по точности:

- в плане – от 0,5 до 50 м для различных районов;
- по высоте – от 1 см до 1 м соответственно.

Таблица 15 - Ориентировочная стоимость обеспечения высотными данными

Название, тип продукта	Цена за единицу площади, рублей / км <sup>2</sup>		Цена за всю территорию Томской области (314 400 км <sup>2</sup> ), рублей		Минимальная площадь заказа, км <sup>2</sup>
	ЦМР	ЦМП	ЦМР	ЦМП	
Создание ЦМВ по снимкам с КА	3383	4383	1 063 615 200	1 378 015 200	25
Актуализация и уточнение ЦМВ по данным АФС и ВЛС	50000	45000	15 720 000 000	14 148 000 000	100

\*По данным коммерческого оператора услуг ДЗЗ АО «ТерраТех».

## ***Обеспечение гео-информацией в ортотрансформированных продуктах***

Ортотрансформированные продукты – фотопланы, бесшовные мозаики, покрытия, создаваемые на основе высокоточных данных ДЗЗ.

Под ортотрансформацией изображений понимается их математическая коррекция, направленная на ликвидацию искажений, возникающих вследствие неортогонального поверхности Земли положения аппарата в момент съемки.

Регулярное обновление ортопокрытий территории полетов с разрешающей способностью от 0,3 до 5,0 м.

Автоматизированное формирование ортофотопланов с разрешающей способностью от 0,3 до 1,0 м на базе панхроматических и мультиспектральных космических снимков сверхвысокого разрешения с зарубежных группировок КА, а также с отечественных КА типа Ресурс-П / Канопус-В, на основе запросов.

Получение бесшовных ортомозаик путем сшивки ортофотоснимков в одно непрерывное изображение с яркостным выравниванием и приведением в соответствие с требованиями к изобразительному качеству (рисунок 42, рисунок 43).

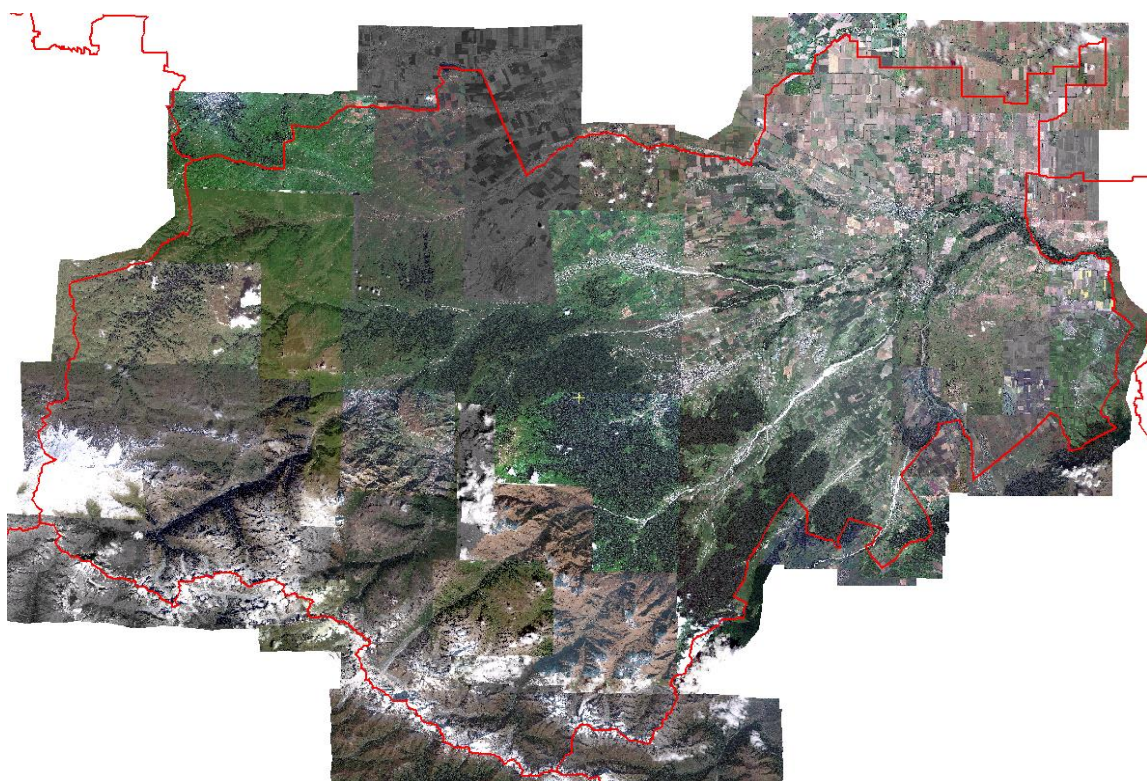


Рисунок 42 - Формирование бесшовной ортомозаики

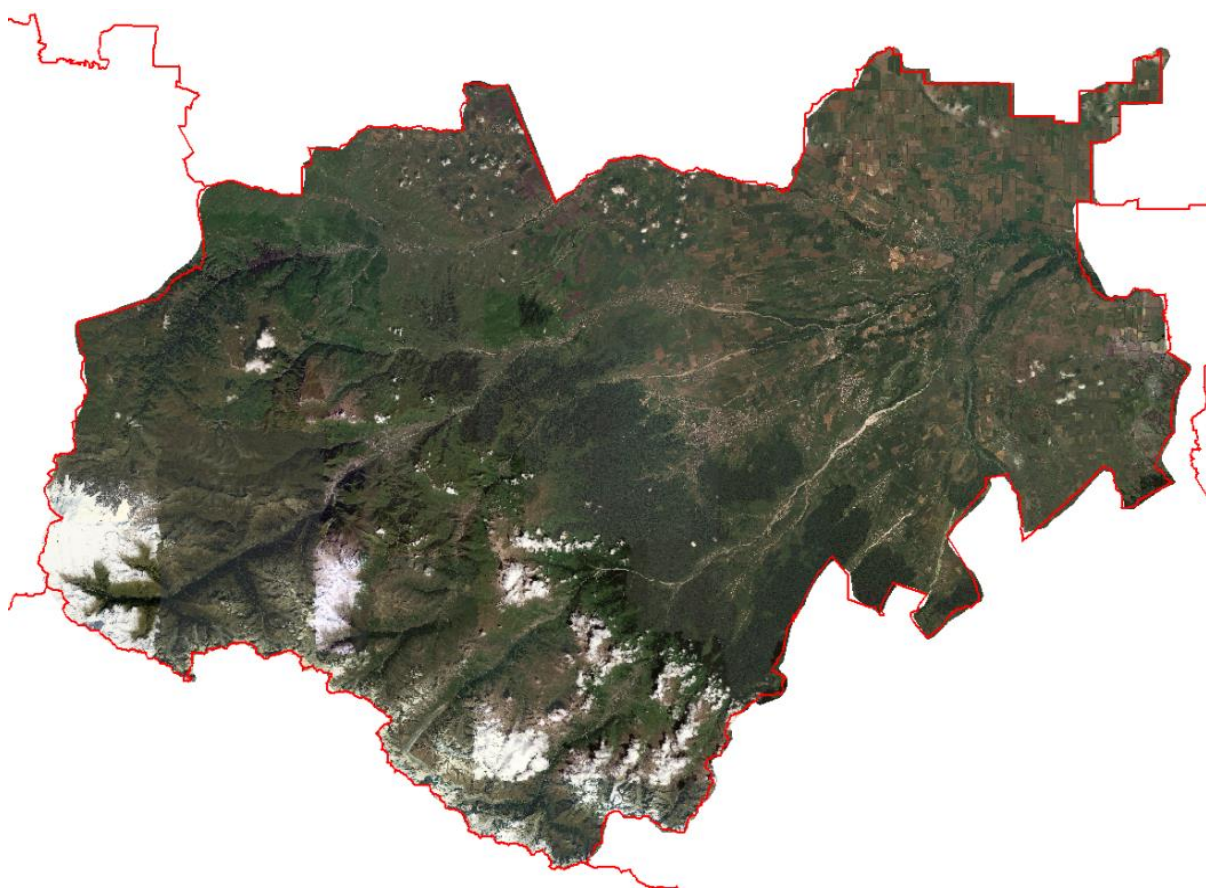


Рисунок 43 - Формирование бесшовной ортомозаики

Ориентировочная стоимость обеспечения ортоизображениями на основе зарубежных данных ДЗЗ\* (таблица 16).

Таблица 16 - Ориентировочная стоимость обеспечения ортоизображениями на основе зарубежных данных ДЗЗ

Разрешение изображения, м	Периодичность обновления	Цена за единицу площади, рублей / км <sup>2</sup>	Цена за всю территорию Томской области (314 400 км <sup>2</sup> ), рублей	Минимальная площадь заказа, км <sup>2</sup>
0,3	1 раз в месяц	6267	1 970 344 800	100
0,5		4653	1 462 903 200	100
1		2259	710 229 600	100
5	1 раз в сутки	870	273 528 000	500

Ориентировочная стоимость обеспечения ортоизображениями на основе отечественных данных ДЗЗ\* (таблица 17).

Таблица 17 - Ориентировочная стоимость обеспечения ортоизображениями на основе отечественных данных ДЗЗ

Группировка	Разрешение изображения, м	Цена за единицу площади, рублей / км <sup>2</sup>	Цена за всю территорию Томской области (314 400 км <sup>2</sup> ), рублей	Минимальная площадь заказа, км <sup>2</sup>
Ресурс-П	0,7	762	239 572 800	100
Канопус-В	2,5	208	65 395 200	400

Структура сервиса:

- Web-портал с базовыми инструментами для предварительного просмотра и заказа гео-пространственных данных, предоставление доступа к готовой продукции.

- Серверная часть – автоматические процедуры обработки данных.

- Автоматизированные рабочие места – технологические модули и процедуры полуавтоматического характера, требующие экспертного ручного труда.

---

\*По данным коммерческого оператора услуг ДЗЗ АО «ТерраТех».

### **1.3.6.3 Данные высокоточного позиционирования**

В городе Томске развернута сеть референчных (базовых) ГЛОНАСС/GPS станций TmskNet.

На ноябрь 2018 года функционируют 3 базовых станции, установленные на пунктах СГГС "Центр" (класс – IP67), "ТНХК" (класс - IP67), "Томское ДРСУ" (класс - IP67).

Оборудование базовых станций: Topcon NET-G3A, работающие под управлением ПО Topcon TopNet.

В Томской области данная сеть не развернута.

#### ***Создание системы высокоточного позиционирования***

Планируется создание высокоточной координатной основы региона с точностью позиционирования до 10 см. (обеспечение режима RTK, постпроцессинга).

Количество станций: 15 шт. (рисунок 44).

Этапы:

- 1) Проектирование сети высокоточного спутникового позиционирования.
- 2) Поставка аппаратно-программного комплекса.
- 3) Привязка элементов сети к международной сети ITRF и МСК региона.
- 4) Ввод системы в эксплуатацию.

Срок выполнения работ: 7 мес.



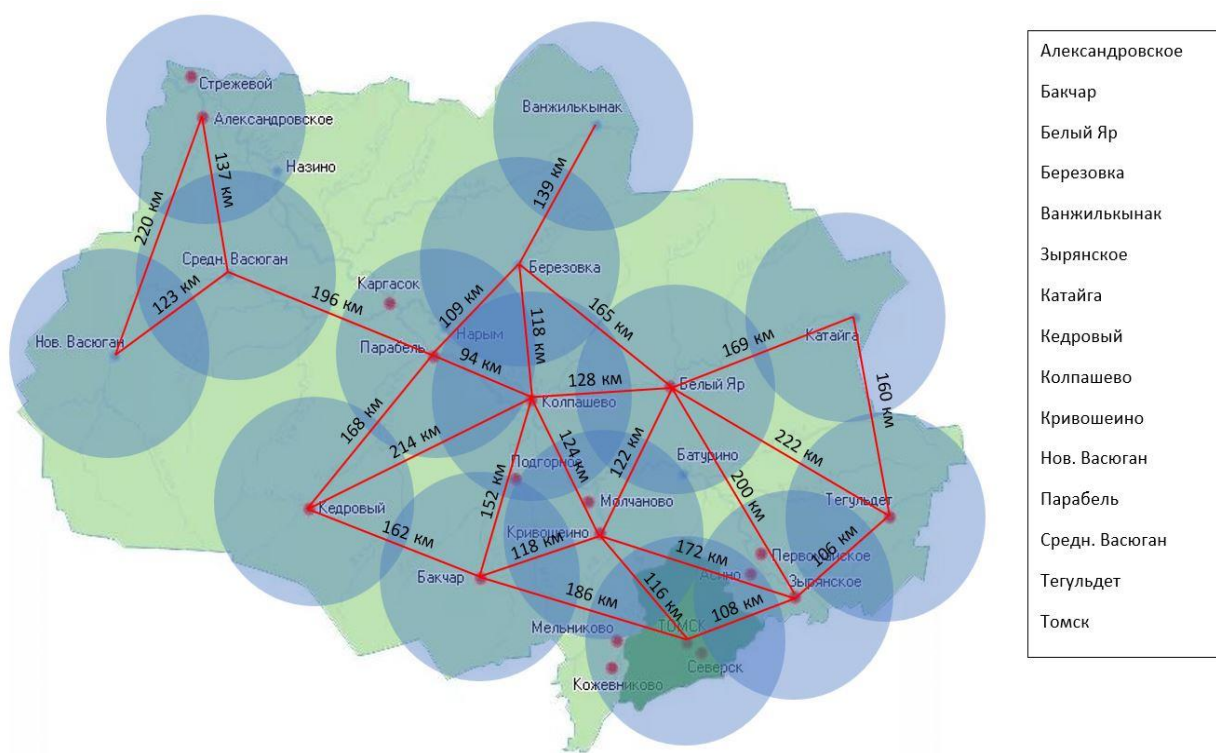


Рисунок 44 - Предполагаемое расположение сети станций высокоточного позиционирования

***Использование научно-технического задела ГК «Роскосмос» по созданию Региональной системы высокоточного позиционирования (ОКР «Регина»)***

В 2016 году по заказу Госкорпорации «Роскосмос» создана Региональная система высокоточного позиционирования в реальном времени на базе развития средств системы дифференциальной коррекции и мониторинга (рисунок 45).

В результате ОКР «Регина» создан опытный образец региональной системы высокоточного позиционирования наземного базирования в реальном времени для гражданских потребителей, состоящей из сети станций приема навигационной информации от глобальных навигационных спутниковых систем, включая систему ГЛОНАСС, центра обработки, системы сбора данных, системы доставки данных потребителям в реальном времени, аппаратуры потребителя, обеспечивающей прием корректирующей

информации, обеспечивающей точность определения взаимного положения определяемых пунктов со среднеквадратической погрешностью 0,03 м в зоне обслуживания.

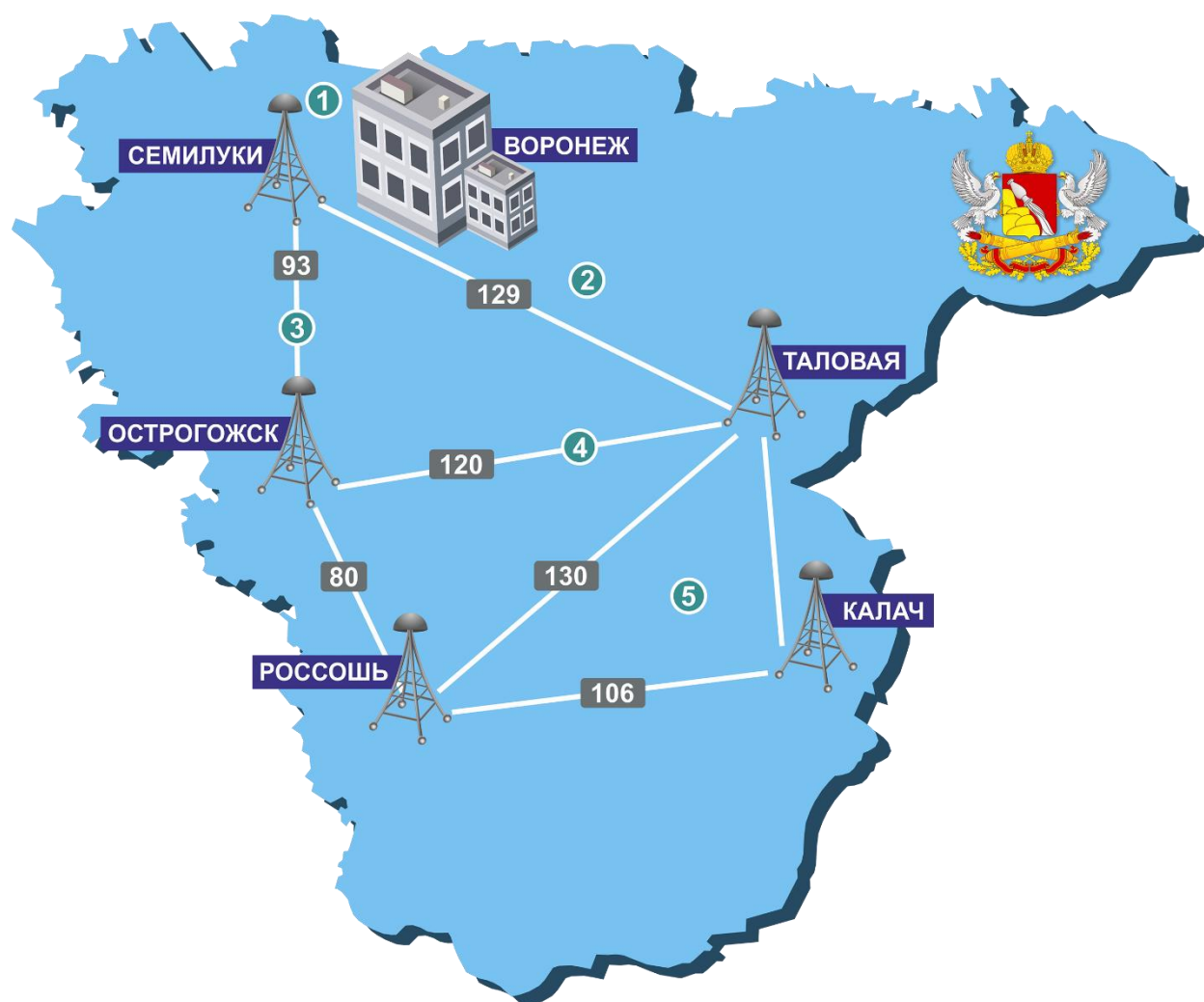


Рисунок 45 - Региональная система высокоточного позиционирования (ОКР «Регина»)

Состав системы:

- сеть референционных станций (РС);
- центр обработки (ЦО);
- система сбора данных(ССД);
- система доставки данных(СДД);
- наземная аппаратура пользователя (НАП) контроля качества работы СВП-Р;
- региональная система связи и передачи данных (ССПД-Р) (входит

функционально).

Системное программное обеспечение:

- преобразование форматов в систему сбора данных;
- учет глобальных и региональных моделей, ВТИ СДКМ;
- мониторинг функционирования центра обработки СВП-Р;
- автономная отладка;
- автоматизированный мониторинг координатной основы СВП-Р;
- мониторинг высокоточной эфемеридно-временной информации;
- мониторинг параметров тропосферы и ионосферы;
- мониторинг целостности и доступности радионавигационных полей ГНСС;
- мониторинг уровня помех навигационным сигналам в месте установки РС;
- WEB-портал СВП-Р;
- идентификация и авторизация потребителей, организация доступа к услугам, учет оказанных услуг;
- преобразование форматов в систему доставки данных.

Клиентское программное обеспечение:

- мониторинг критически важных объектов;
- создание интеллектуальных транспортных систем;
- картографирование дна водоемов.

На текущий момент опытный образец системы развернут в Воронежской области. Возможен перенос результатов ОКР «Регина» на территорию Томской области, для этого необходимо официальное обращение в ГК «Роскосмос», при условии наличия заинтересованной организации, которая осуществит демонтаж и физический перенос аппаратной части.



### 1.3.6.4 Предпосылки использования СВП-Р в интересах Томской области

По данным Единой информационной системы в сфере закупок в период с 2016 по 2018 годы на территории Томской области были произведены работы с использованием технологий и средств высокоточного позиционирования на общую сумму, превышающую 254 млн. руб.

Структура закупок по наименованию работ, типам Заказчиков и по годам приведены в таблице 18, таблице 19, таблице 20 и на рисунке 46, рисунке 47, рисунке 48.

Таблица 18 - Структура закупок по наименованию работ

По наименованию работ	
Геодезические работы	9 460 229,47
Кадастровые работы	228 054 718,71
Постановка на кадастровый учет	984 662,92
Инвентаризация ОКС	783 485,33
Межевание земель	1 540 206,70
Топографическая съемка	10 526 901,67
ДЗЗ	3 000 000,00
ИТОГО	254 350 204,80



Рисунок 46 - Структура закупок по наименованию работ

Таблица 19 - Структура закупок по типам Заказчиков

По типам Заказчиков	
Федеральный	6 586 295,25
Региональный	33 162 690,71
Муниципальный	43 169 808,46
Коммерческий	171 431 410,38
ИТОГО	254 350 204,80

По типам Заказчиков

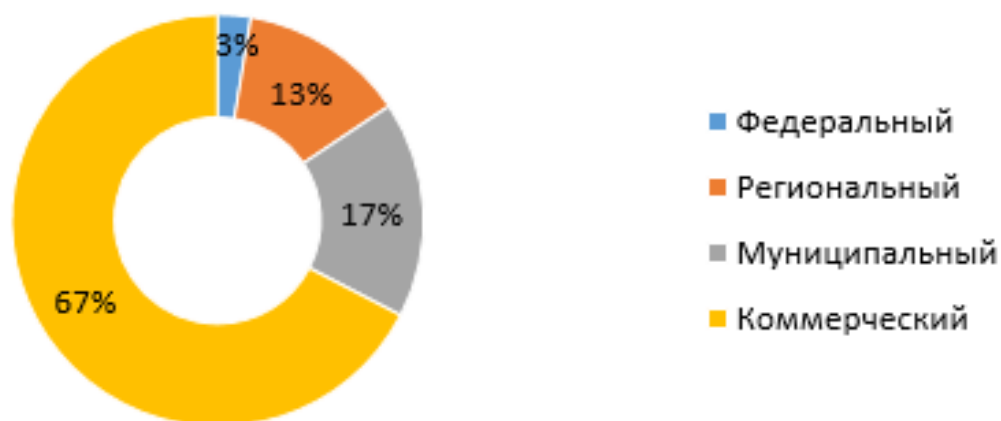


Рисунок 47 - Структура закупок по типам Заказчиков

Таблица 20 - Структура закупок по годам

По годам	
2016	55 882 305,77
2017	15 251 846,07
2018	183 216 052,96
ИТОГО	254 350 204,80

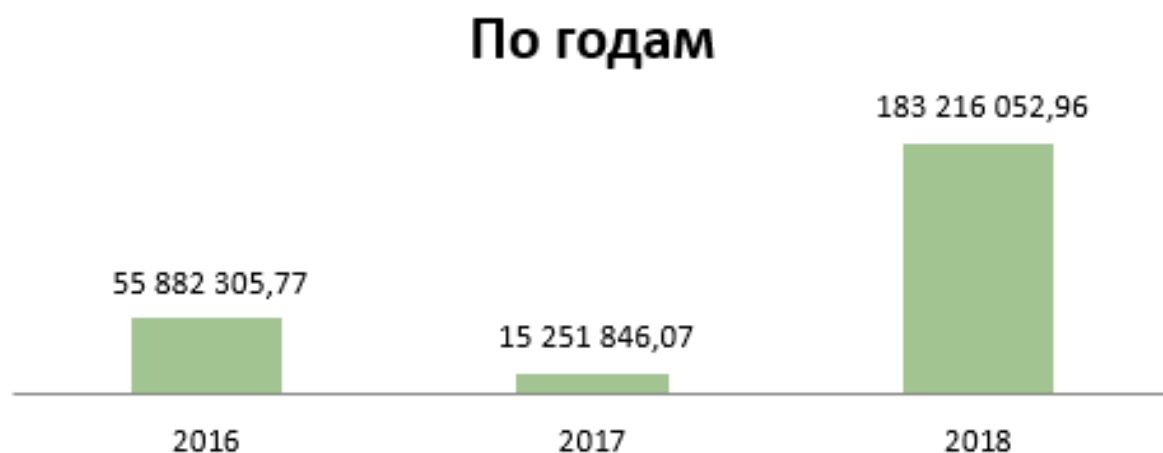


Рисунок 48 - Структура закупок по годам

### ***Картографические материалы на территорию Томской области***

Картографические материалы, созданные по государственным и муниципальным контрактам на территорию Томской области, хранятся в Федеральном научно-техническом центре геодезии, картографии и ИПД. Это головная организация Росреестра, обеспечивающая формирование Федерального фонда пространственных данных и предоставление материалов, находящихся в фонде.

На Томскую область в фонде представлены Открытые цифровые топографические карты М 1:25000.

Актуальность данных: 2009 - 2017 год.

Формат данных: SXF.

Состав данных: в соответствии с ГОСТ Р 52439-2005, ГОСТ Р 51605-2000.

Площадь покрытия: 314,4 тысячи квадратных километров (полное покрытие области).

Также представлены открытые цифровые топографические планы городов М 1:10 000 (таблица 21).

Таблица 21 - Список городов с открытыми цифровыми топографическими планами М 1:10 000

№ п/п	Населенный пункт	Дата создания	Формат
1	Асино	2015	SXF
2	Колпашево	2015	SXF
3	Северск	2010	SXF
4	Стрежевой	2015	SXF
5	Томск	2018	SXF

Предоставление пространственных данных и материалов федерального фонда пространственных данных осуществляется ФГБУ «Центр геодезии, картографии и ИПД» на основании заявлений физических или юридических лиц, органов государственной власти или органов местного самоуправления (далее - заявитель) о предоставлении пространственных данных и материалов.

Условия получения данных:

1. на безвозмездной основе: для подтверждения безвозмездного предоставления пространственных данных и материалов организациям, выполняющим работы по государственным или муниципальным контрактам, также целесообразно представить копию такого контракта с приложенным техническим заданием.

2. за плату: в связи с тем, что размер платы за предоставление материалов зависит от вида запрашиваемого материала, условий и сроков их использования, окончательный размер платы за предоставление будет указан в направленных ФГБУ «Центр геодезии, картографии и ИПД» договорах.

В случае получения данных, доступ к которым ограничен, необходимо представить документ, подтверждающий право заявителя на получение таких данных.

В рамках реализации проекта «Тайга» необходимо установить взаимодействие управляющей компании с ФГБУ «Центр геодезии, картографии и ИПД» с целью обеспечения данными эксплуатантов БАС.

### ***Картографическая продукция коммерческих организаций***

АО «КБ Панорама» представляет картографический материал, созданный на основе данных OpenStreetMap.

Карта Томской области М 1:25 000.

Тип карты: цилиндрическая Меркатора (EPSG:3857).

Проекция: цилиндрическая Меркатора (EPSG:3857).

Эллипсоид: WGS84.

Состояние местности: 2018 г.

Формат данных: SXF.

Состав данных:

- административные границы;
- гидрография;
- населенные пункты;
- инфраструктура;
- дорожная сеть;
- растительность и грунты;
- подписи и названия.

Условия получения данных: бесплатно.

В свободном доступе: <http://gisinfo.ru>. Цифровые карты и снимки: gu-tom.sxf.zip.

Для работы с картой в формате SXF необходим «Цифровой классификатор открытой карты» (osm.ru.rsc). Для построения карты в трехмерном виде необходим классификатор открытой карты с библиотекой трехмерных видов (osm.p3d). Для ознакомления с картами в формате SXF можно использовать ГИС Панорама Мини.

Имеются векторные карты международной картографической компании 2ГИС, представляющие собой набор данных, полученных в результате векторизации объектов космического снимка и выверенных на местности пешими ГИС — специалистами. Векторные 3D карты позволят



работать с каждым объектом: улица, дом, река, проезд и т.д., дополняя свойства объекта и формируя свои слои.

Предоставляются на коммерческой основе.

Технические характеристики векторных карт:

- 1) предоставляются в формате SHAPE, MID/MIF;
- 2) привязка к реальным географическим координатам (проекция Меркатора WGS 84);
- 3) кодировка: Кириллица (DOS), CP866; Кириллица (Windows), CP1251;
- 4) Все объекты на карте разбиты на отдельные слои:
  - стандартные слои: границы населенных пунктов, границы административных районов, кварталы, реки, железнодорожные полотна и станции, улицы, здания, мосты;
  - дополнительные слои: парковки, заборы, достопримечательности, проход-проезд, входы в здание, обслуживающие организации, транспортный граф, дорожный граф, организации в формате shape, данные по высоте зданий.
- 5) возможность выбора нужного количества слоев и заказ нанесения неограниченного количества дополнительных объектов. Карта интегрируется в любую профессиональную ГИС-систему (MAPinfo, ArcGIS, GPS MapEdit и т.п.);
- 6) подробный адресный план всех крупных городов России. Карты 2ГИС ежемесячно обновляются силами пеших ГИС-специалистов.

### ***Квартальная сеть лесов***

ФГАУ «Оборонлес» Минобороны России разработала систему квартальной карты лесов, которая построена исключительно на российских информационно-технологических платформах (рисунок 49).

В Томской области доступ к системе дистанционного мониторинга леса ФГАУ «Оборонлес» предоставлен Департаменту лесного хозяйства

Формат данных: \*.wms



## **2 СТРУКТУРА ОПЫТНОГО РАЙОНА НА ТЕРРИТОРИИ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ**

### **2.1 Опыт создания опытных районов в России и за рубежом**

#### **2.1.1 Состояние и внедрение UTM в США**

Федеральное авиационное агентство (FAA) с декабря 2015 года запустило процесс регистрации, сертификации, контроля и учета в области малых БАС (с максимальной взлетной массой от 250 г до 25 кг). В 2016 году после сбора замечаний и предложений FAA ввела в действие Правила 14 CFR, Часть 107 «Эксплуатация и сертификация малых беспилотных авиационных систем». Применение новых правил создало необходимые условия для нормативного регулирования и развития массового рынка малых БАС в интересах их коммерческого использования.

На декабрь 2018 года в системе зарегистрировано более одного миллиона БАС, из них более 170 000 зарегистрированы для коммерческого применения. Более 130 000 человек получили свидетельства внешних пилотов БАС. Процедуру лицензирования своей деятельности прошли более 1000 компаний - операторов услуг на основе применения БАС, FAA выдано свыше 2000 разрешений более чем 1800 операторам БАС на частичное освобождение от правил эксплуатации малых БАС (14 CFR Part 107) в части выполнения ночных полетов, полетов за прямой видимости и полетов над людьми.

Пилотная программа Национального аэрокосмического агентства (NASA) по созданию и эксплуатационной валидации UTM стартовала в 2015 году (рисунок 50). Заключительный этап программы заканчивается в 2019 году, после чего все результаты будут переданы в FAA для масштабирования и внедрения. В соответствии с Меморандумом Президента США, опубликованным 25 октября 2017 года, министру транспорта США поручено реализации пилотной программы организации движения БАС (UAS Traffic Management Pilot Program - UPP). Первый этап должен завершиться в

конце 2019 года.



Рисунок 50 - Этапы пилотной программы UTM NASA

В 2017 году FAA приступила к реализации национального проекта маловысотной авторизации и нотификации БАС (Low-Altitude Authorization and Notification Capability - LAANC), являющего дальнейшим развитием пилотной программы UTM для организации маловысотного движения БАС в терминальной зоне аэропортов гражданской авиации. Для разработки и тестирования прототипа LAANC в конце 2016 года FAA объявило конкурс, в результате которого были выбраны 14 поставщиков услуг UTM (USS), участвующих в программе UPP (Aeronyde, Airbus, AirMap, AiRXOS, Altitude Angel, Converge, DJI, Harris Corporation, Kittyhawk, Project Wing, Skyward, Thales Group, UASidekick, Unifly). В октябре 2017 года FAA развернула действующий прототип системы LAANC для операторов БАС в нескольких центрах УВД и приступила к испытаниям, которые продлились до января 2018 года. Общенациональный бета-тест LAANC начался 30 апреля 2018 года. В сентябре 2018 года услуги, предоставляемые LAANC, доступны почти на 300 территориальных объектах системы ОрВД, охватывающих примерно 500 аэропортов. Применение LAANC автоматизирует процесс подачи заявок и получения разрешения на выполнение полетов в контролируемом воздушном пространстве путем использования операторами БАС специализированных программных мобильных приложений,

разработанных утвержденными FAA поставщиками услуг UTM (USS).

На финансирование программ UTM и UPP из бюджета США в 2015-2017 годах было выделено 47,6 млн. долларов и 40 млн. долларов на 2018-2020 годы. В рамках реализации государственно-частного партнерства по созданию UTM частные компании, заинтересованные в предоставлении услуг и оборудования UTM, инвестировали более 200 млн. долларов. Предварительно рассчитанный потенциал рынка оказания услуг UTM в США составляет 3 млрд. долл.

Лидеры в области создания и внедрения UTM в США:

– Компания AirMap. На данный момент привлекла более \$46 млн. инвестиций. Ведет работы по созданию и внедрению UTM в США, Швейцарии, Японии, Чехии, Новой Зеландии и Норвегии. Реализация первой стадии совместного проекта с аэронавигационным сервис-провайдером Skyguide по созданию U-Space - европейского аналога UTM в Швейцарии завершится в 2019 г. На данном этапе будет завершено тестирование и ввод в эксплуатацию сервисов U1, U2 и частично U3, включающих электронную регистрацию и электронную идентификацию БАС, предтактический геофенсинг, автоматическая подача и одобрение заявок на выполнение полетов, планирование полета, отслеживание БАС в реальном времени, динамический геофенсинг, услуги передачи данных и сервисы управления непредвиденными ситуациями. Платформа UTM и интегрирована в инфраструктуру системы OpВД Skyguide для управления и организации движения БАС в реальном времени. Официальное предоставление услуг U-Space в Швейцарии начнется в июле 2019 г. Участвует в реализации 4-х пилотных проектах Евросоюза по апробации и демонстрации сервисов U-Space.

– Компания Project Wing – дочерняя компания Alphabet Inc., владельца Google. Объем инвестиций Alphabet Inc. в компанию составил более \$30 млн. Имеет собственную платформу UTM, которую продвигает в США, Австралии и Финляндии в интересах организации движения БАС в

государственном масштабе.

– Компания Skyward – дочерняя компания Verizon, крупнейшего поставщика услуг 4G LTE в США. Объем внешних инвестиций без учета инвестиций Verizon составляет более \$10 млн. Имеет собственную платформу UTM, которую продвигает в США и 40 странах мира в интересах управления корпоративными коммерческими флотами БАС.



### 2.1.2 Состояние и внедрение U-Space в Евросоюзе

Государства - страны Евросоюза стремятся к достижению лидерства в области интеграции БАС в национальные воздушные пространства наравне с США. Реализация программы U-Space, являющейся аналогом американской программы UTM, началась в странах Евросоюза в 2017 г. На реализацию 109 НИОКР, пилотных проектов по интеграции БАС и развитию их коммерческих применений в странах Евросоюза из различных источников по данным на конец 2018 г. выделено 505 773 000 евро. Реализация программы U-Space предполагает выполнение 4 этапов U1-U4 (рисунок 51).



Рисунок 51 - Этапы программы U-Space

Этапы реализации программы U-Space:

- этап U1. Реализация базовых сервисов (электронная регистрация, электронная идентификация и предтактический геофенсинг);
- этап U2. Реализация начальных сервисов. Обеспечивает безопасное управление полетами БВС и первый уровень интерфейса и телекоммуникаций БВС с ОрВД/УВД и пилотируемой авиацией (планирование полета, автоматическая выдача разрешений на полет, трекинг, динамический геофенсинг и предоставление информации о воздушном пространстве,

процедурный интерфейс с УВД). Там, где это возможно на этапе U2 будет использована существующая инфраструктура ОрВД, а также будут реализованы новые возможности для выполнения полетов БВС за счет использования технологий из других отраслей (сотовая связь, LTE, интернет вещей и др.). Будет увеличен диапазон маловысотных операций БАС, включая полеты в контролируемом воздушном пространстве;

- этап U3. Реализация расширенных сервисов. В ходе выполнения этапа будет использован опыт, накопленный при выполнении U2, и внедрены новые расширенные приложения и типы полетных операций в областях с высокой плотностью воздушного движения и высокой степенью сложности (управление пропускной способностью и автономное разрешение возникающих конфликтов в воздушном пространстве). Новые технологии, позволят значительно увеличить число полетных операций во всех окружающих средах и усилить взаимодействие с ОрВД/УВД и пилотируемой авиацией;

- этап U4. Достижение полномасштабного функционирования системы. Реализация этапа будет сфокусирована на услугах, предлагающих интегрированные интерфейсы с ОрВД/УВД и пилотируемой авиацией, и поддержания эксплуатационной работоспособности U-Space на основе максимально высокого уровня автоматизации и цифровизации предоставления сервисов. Также ожидается, что на этапе U3 возникнут потребности в новых сервисах, которые будут реализованы при выполнении этапа U4.

В настоящее время в Европе развернута сеть испытательных полигонов для отработки технологий UTM и с 2018 по 2020 годы будет выполнено 10 совместных пилотных проектов в 24 странах Евросоюза по апробации и демонстрации сервисов U-Space (рисунок 52), реализующих на основе государственно-частного партнерств с общим объемом финансирования более 27 млн. евро.

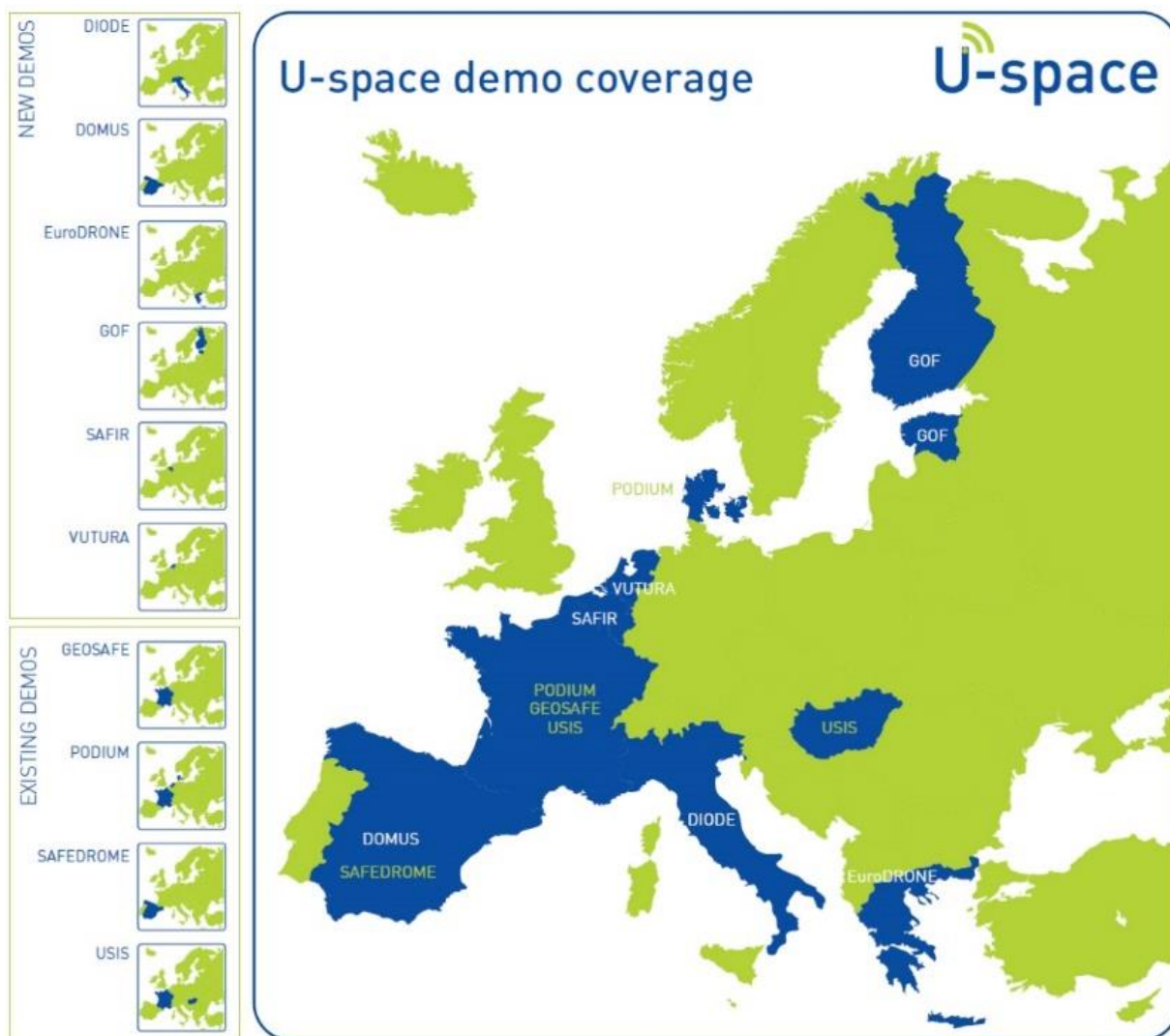


Рисунок 52 - Пилотные демонстрационные проекты U-Space

Лидеры в области создания и внедрения U-Space в Европе:

- компания Unifly (Бельгия). Имеет собственную платформу UTM, которую продвигает в Бельгии, Германии, США, Китае и Японии;
- компания Altitude Angel (Великобритания). Имеет собственную платформу UTM, которую продвигает в Великобритании, США и Австрии;
- компания D-Flight (Италия) -дочерняя компания государственного аэронавигационного сервис-провайдера Италии ENAV, созданная в ноябре 2018 года для разработки платформы U-Space и предоставления услуг. 60% акционерного капитала компании принадлежит ENAV и 40% частным компаниям промышленной команде во главе с Leonardo, Telespazio and IDS-Ingegneria Dei Sistemi. Объем внешних инвестиций составляет более 6,6 млн. евро. Имеет собственную платформу UTM, реализация которой

началась в Италии. В соответствии с планами компании планируется привлечь 20 млн. евро инвестиций и с 2020 г. приступить к реализации сервисов U-Space. Расходы на создание системы и операционные расходы запланированы в диапазоне от 50 до 60 млн. евро к 2028 г. с общей выручкой от 70 до 75 млн. евро с увеличивающим положительным денежным потоком, начиная с пятого года эксплуатации. Более 60% выручки планируется получать за счет реализации платных сервисов U-Space.

### **2.1.3 Состояние и внедрение UTM в Китае**

Китай создает собственную UTM подобную государственную систему управления операциями БАС (UAS Aviation Operation Management System - UOMS). В 2017 году Администрация гражданской авиации Китая (СААС) ввела действие Правила обязательной государственной регистрации владельцев БВС с взлетной массой более 250 г. По состоянию на середину 2018 года более 180 000 БАС были зарегистрированы. Правила выполнения коммерческих операций БАС в Китае вступили в действие с 1 июня 2018 г.

В феврале 2018 г. СААС одобрила использования сетей подвижной сотовой связи для операций UTM.

Три пилотных проекта по UTM с 2018 года находятся в стадии реализации:

- в Шэньчжэне проходят тестовые испытания городской системы организации движения БАС - UAS Traffic Information System Service Management (UTMISS). Используя опыт создания систем UTM бельгийской компания Unifly и других западных компаний на основе партнерства с отечественными технологическими лидерами, такими как компания Huawei и DJI (занимает более 70% мирового рынка индустрии потребительских БАС с доходом в 2,7 млрд долларов в 2017 г. и имеет собственную тестовую платформу UTM). После введения в декабре 2018 г. системы UTMISS в опытную эксплуатацию в марте 2019 г. количество обслуживаемых системой ежедневных полетов малых БАС в черте города составило более 2000;

- в Цзянси испытываются облачные системы организации движения малых БАС, доставки грузов БАС и организации полетов БАС с взлетной массой более 25 кг. В рамках проекта компания JD.Com, являющаяся вторым по величине онлайн-ритейлером Китая, создала действующую сеть доставки небольших грузов с помощью БАС, которая охватывает 100 сельских деревень и задействует более 40 БВС, в то время как Amazon в США по-прежнему находится на этапе сертификации и летных испытаний;

– в Санье тестируется программная платформа обмена информацией между системой полетно-информационного обеспечения авиации общего назначения (GAFS) и системой управления операциями БАС (UOMS).

Объем государственного финансирования на создание системы UOMS не опубликован, но проведенный анализ активности и выполненных и запланированных испытаний по тестированию сервисов системы позволяет предположить, что текущие затраты составили не менее 80 млн. долларов США. Для гармонизации стандартов создаваемой системы UOMS с европейской U-Space реализуется совместный партнерский проект Евросоюза и Китая (EU-China Aviation Partnership Project) с бюджетом 10 млн. евро до 2020 г.



#### **2.1.4 Состояние и внедрение UTM в Российской Федерации**

В настоящее время в Российской Федерации отсутствуют необходимая нормативная правовая, нормативная техническая база, апробированные стандарты, технологий и технические решения, требуемые для реализации безопасной интеграции БАС в национальное воздушное пространство Российской Федерации. Реализация пилотных проектов по интеграции БАС в Российской Федерации не ведется.

В отличие от США, стран Евросоюза и других ведущих зарубежных стран, в Российской Федерации отсутствует поддержанный на государственном уровне проект создания системы организация движения БАС (UTM).

В тоже время в соответствии с федеральной целевой программой (далее ФЦП) «Поддержание, развитие и использование системы ГЛОНАСС на 2012 - 2020 годы» в целях обеспечения технологического единства в сфере навигационной деятельности на основе интеграции созданных ранее и создаваемых в процессе реализации указанной ФЦП навигационно-информационных систем различных операторов и пользователей предусмотрено создание с 2015 по 2020 год инфраструктуры федерального сетевого оператора в сфере навигационной деятельности (далее Инфраструктура ФСО) (Шифр: ОКР «Инфраструктура-ФСО», заказчик: Роскосмос). Инфраструктура ФСО разрабатывается за счет средств федерального бюджета в части создания опытного образца пилотной зоны и за счет средств из внебюджетных источников в части функционального развития Инфраструктуры ФСО и расширения территориального использования во всех регионах РФ.

В 2017 году АО «Российские космические системы» создало опытный образец пилотной зоны Инфраструктуры ФСО.

В интересах развития высокотехнологичных и наукоемких секторов экономики Российской Федерации разработан ряд комплексных сервисов на

основе Инфраструктуры ФСО для внедрения в различные отрасли хозяйств регионов России:

Созданная по заказу Госкорпорации «Роскосмос» Инфраструктура ФСО располагает достаточными для организации соответствующих работ техническими ресурсами и функциональными возможностями, в том числе позволяющими реализовать на её основе информационное обеспечение геопространственными данными эксплуатантов БАС.

Проект «Тайга», реализуемый Фондом перспективных исследований и Правительством Томской области в интересах создания пилотной зоны для апробирования технологий и регулятивных подходов по доставке грузов и выполнению других работ с применением БАС является по существу первым проектом, поддержанным на федеральном и региональном уровне проектом создания пилотного опытного района.

## **2.2 Структурная и функциональная схема инфраструктуры опытного района**

Исходя из потребностей в организации полетов, обеспечения ФС необходимыми средствами и обеспечения возможности управления ОР разработана структурная схема ОР (рисунок 53).

К наземной инфраструктуре отнесены объекты, имеющие привязку к конкретным точкам размещения.

Наземная инфраструктура включает в себя точки базирования БАС с взлетно-посадочными полосами и посадочными площадками и необходимыми инженерными объектами.

К наземной инфраструктуре отнесены также средства радиотехнического обеспечения полетов и метеорологическое оборудование.

К информационной инфраструктуре отнесены средства управления ОР, отвечающие за сбор, хранение, обработку и предоставление информации различным категориям пользователей.

Основным объектом информационной инфраструктуры относятся средства управления ОР:

- средства организации движения БАС;
- средства учета результатов производственно-хозяйственной деятельности;
- средства учета элементов наземной инфраструктуры.

Функциональная схема ОР приведена на рисунке 54.

На рисунках показано взаимодействие элементов наземной и информационной инфраструктуры в процессе функционирования ОР.

В последующих разделах приведена информация о всех элементах наземной и информационной инфраструктуры.

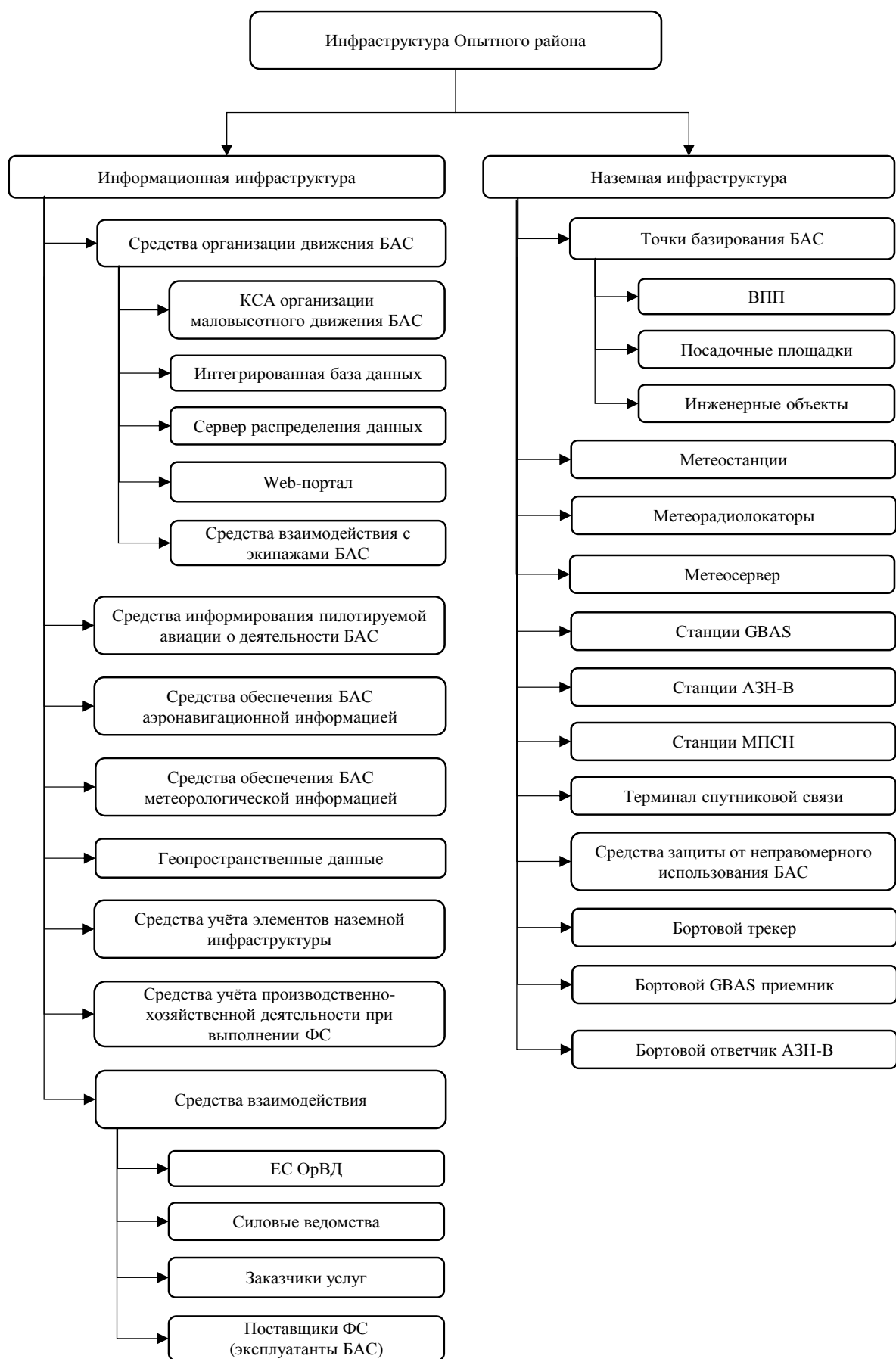


Рисунок 53 - Структурная схема инфраструктуры Опытного района

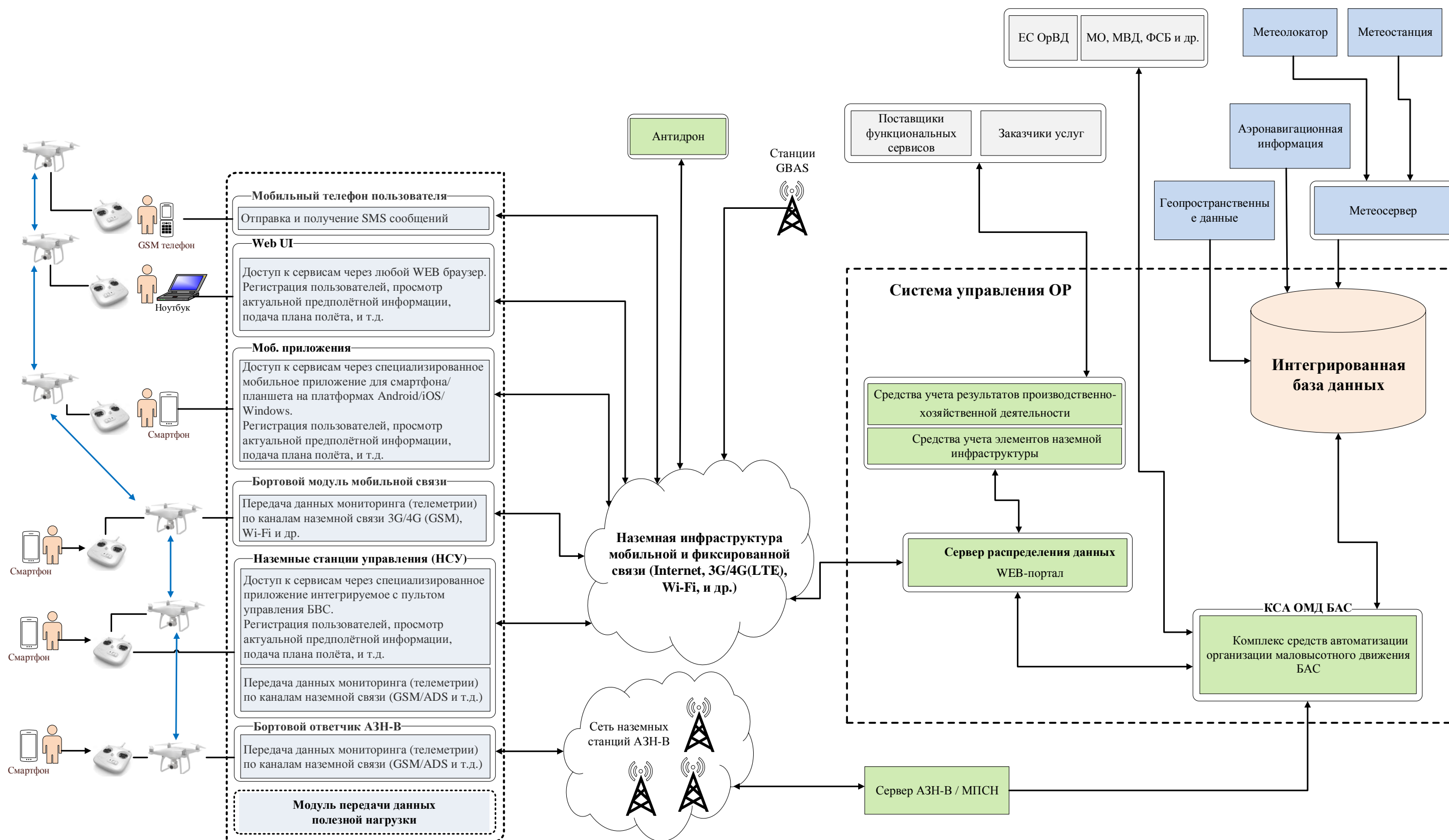


Рисунок 54 - Функциональная схема ОР

## **2.3 Состав наземной инфраструктуры опытного района**

### **2.3.1 Точки базирования беспилотных авиационных систем (существующие и перспективные)**

Как отмечалось в разделе 1.1.1 (таблица 1), среди всего перечня организаций выделены 8 организаций, готовые использовать или уже использующие БАС в своей деятельности.

Именно те функциональные сервисы, в которых заинтересованы эти организации, должны быть в первую очередь обеспечены наземной и информационной инфраструктурой.

Исходя из представленных данных, выбраны точки базирования и размещения наземной инфраструктуры и приведены в Таблице 22. ОР включает в себя шесть базовых эксплуатационных центров (БЭЦ) ОР, каждый из которых осуществляет деятельность в закрепленной зоне (Приложение А). Шесть зон, расположенных равномерно по территории Томской области, обеспечивают покрытие всей площади ОР услугами, с использованием БАС.

БЭЦ располагаются в географических районах следующих населенных пунктов Томской области с учетом действующих аэропортов и посадочных площадок:

- г. Томск, Томский район;
- г. Стрежевой;
- с. Новый Васюган, Каргасокский район;
- с. Каргасок, Каргасокский район;
- рп. Белый Яр, Верхнекетский район;
- г. Кедровый.

В таблице указаны предварительные координаты объектов, выбранные исходя из необходимости обеспечения функционирования ОР. Окончательное решение по определению места установки должно приниматься в ходе проектно-изыскательских работ.



Наземная инфраструктура ОР создается в интересах решения задач ОР, в том числе - организации полетов, мониторинга местоположения БВС при выполнении ФС, учета исполнения ФС, взаимодействия с органами ОрВД и координации использования воздушного пространства.

Наземная инфраструктура ОР не предназначена для предоставления услуг по аэронавигационному обслуживанию.

Информационный обмен между Администрацией ОР и оперативными органами ЕС ОрВД будет осуществляться в соответствии с действующими нормативными документами с учетом возможных изменений в отношении ОР на безвозмездной основе.

По согласованию с ФГУП Госкорпорация по ОрВД возможна организация рабочего места ИСУ БАС ОР в распоряжении Филиала «Аэронавигация Западной Сибири» ФГУП Госкорпорация по ОрВД, для оперативного предоставления информации о выполняемых полетах в ОР в режиме реального времени.

Организация рабочего места ИСУ БАС ОР даст возможность получения экспертного мнения работников ФГУП Госкорпорация по ОрВД как по объему и наглядности предоставляемой информации, так и по удобству пользования ИСУ БАС ОР для персонала.

Следующим перспективным шагом для обеспечения эффективного взаимодействия Администрации ОР и специалистов Филиала «Аэронавигация Западной Сибири» ФГУП Госкорпорация по ОрВД предлагается рассмотреть поэтапную интеграцию необходимого и достаточного объема информации о выполняемых полетах БАС в рамках деятельности ОР в действующую систему управления воздушным движением ФГУП Госкорпорация по ОрВД.

Таблица 22 - Точки базирования и размещения наземной инфраструктуры

№ п/п	Наименование точки размещения оборудования*	Район области	Метео-сервер	Система управления ОР	Метео-радио лока-тор	Метео-станция НАМС	Стан-ция АЗН-В	МПСН	Стан-ция GBAS	Узел связи	Анти дрон	Поса-дочная площад-ка
1	п. Аэропорт 56.388321, 85.209519	Томский	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2	г. Томск 56.484967, 84.945327	г. Томск		✓								
3	с. Воронино 56.556692, 85.254432	Томский					✓			✓		
4	с. Порозино 56.549889, 84.760883	Томский					✓			✓		
5	с. Алаево 56.153189, 84.899526	Томский					✓			✓		
6	г. Стрежевой 60.732946, 77.603937	г. Стрежевой			✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓
7	с. Новый Васюган 58.577245, 76.498839	Каргасокский			✓	✓	✓		✓	✓		✓
8	с. Каргасок 59.056700, 80.860619	Каргасокский			✓	✓	✓		✓	✓		✓
9	с. Александровское 60.426036, 77.868566	Александров-ский				✓	✓			✓		
10	с. Назино 60.127195, 78.938023	Александров-ский					✓			✓		
11	г. Асино 56.997777, 86.154104	Асиновский					✓			✓		
12	с. Бакчар 57.021723, 82.073253	Бакчарский				✓	✓			✓		
13	рп. Белый Яр 58.442618, 85.047653	Верхнекетский				✓	✓			✓		✓

Продолжение таблицы 22

№ п/п	Наименование точки размещения оборудования	Район области	Метео- сервер	Система управле- ния ОР	Ме- тео- радио лока- тор	Метео- станция НАМС	Стан- ция АЗН-В	МПСН	Стан- ция GBAS	Узел связи	Анти дрон	Поса- дочная площа дка
14	п. Катайга 58.747845, 87.928209	Верхнекетский					✓			✓		
15	г. Кедровый 57.561039, 79.566841	г. Кедровый				✓	✓			✓		✓
16	с. Зырянское 56.829128, 86.625632	Зырянский					✓			✓		
17	с. Мыльджино 58.997011, 78.473993	Каргасокский				✓	✓			✓		
18	с. Старая Березовка 55.494451, 45.726703	Каргасокский					✓			✓		
19	с. Вертикос 59.388064, 79.671985	Каргасокский					✓			✓		
20	п. Молодежный 56.671969, 85.320551	Каргасокский					✓			✓		
21	с. Кожевниково 56.259493, 83.969201	Кожевников- ский				✓	✓			✓		
22	с. Колпашево 58.311369, 82.902662	Колпашевский				✓	✓			✓		
23	с. Иникино 58.482832, 82.123943	Колпашевский					✓			✓		
24	с. Кривошеино 57.344005, 83.929865	Кривошеин- ский				✓	✓			✓		
25	с. Молчаново 57.581284, 83.767400	Молчановский				✓	✓			✓		
26	с. Парабель 58.703110, 81.489526	Парабельский				✓	✓			✓		

Продолжение таблицы 22

№ п/п	Наименование точки размещения оборудования	Район области	Метео- сервер	Система управле- ния ОР	Ме- тео- радио лока- тор	Метео- станция НАМС	Стан- ция АЗН-В	МПСН	Стан- ция GBAS	Узел связи	Анти дрон	Поса- дочная площа дка
27	вп. Лугинецкий 58.161443, 78.860525	Парабельский					✓			✓		
28	с. Первомайское 57.073234, 86.234964	Первомайский				✓	✓			✓		
29	с. Тегульдет 57.306162, 88.166018	Тегульдетский				✓	✓			✓		
30	с. Подгорное 57.790273, 82.649251	Чаинский				✓	✓			✓		
31	с. Мельниково 56.556288, 84.079567	Шегарский				✓	✓			✓		

## **2.3.2 Оборудование наземной инфраструктуры (с кратким описанием моделей, количества и стоимости)**

### **2.3.2.1 Система управления опытным районом**

Система управления ОР технически состоит из двух основных компонентов:

- программно-технических средств;
- обеспечивающих функционирование управляющей компании средств организации движения БАС.

Программно-технические средства, обеспечивающие функционирование управляющей компании, предлагается разместить в офисном помещении в г. Томск. Технически эти средства представляют собой серверное оборудование, автоматизированные рабочие места и необходимые программные средства.

Средства организации движения БАС предлагается разместить в аэропорте Томск в Центре полетной информации (ЦПИ) для обеспечения локтевого взаимодействия диспетчера ЦПИ и оператора Системы организации движения БАС ОР.

Более подробное описание функциональных возможностей Системы организации движения БАС ОР приведено в разделе 2.4.

### **2.3.2.2 Наземное оборудование GBAS**

Как отмечалось в п. 1.3.2 сами по себе спутники GPS и ГЛОНАСС не обеспечивают требования по целостности (мере доверия) к навигационному сигналу. Для повышения точности и целостности навигационной информации используются функциональные дополнения наземного и космического базирования.

#### ***ЛККС-А-2000***

Функциональным дополнением наземного базирования, сертифицированным для авиационных применений, является GBAS (ЛККС-А-2000).

ЛККС-А-2000 (рисунок 55) является наземным локальным функциональным дополнением к космическим навигационным спутниковым группировкам ГЛОНАСС/GPS и совместно с глобальной навигационной спутниковой системой, и бортовым оборудованием ВС предназначена для обеспечения требуемых навигационных характеристик ГНСС при выполнении любых разрешенных типовых операций ВС в зоне действия станции.





Рисунок 55 - Внешний вид ЛККС-А-2000

ЛККС-А-2000 предназначена для формирования и передачи воздушным судам, и/или наземным службам УВД (ЭРТОС) в реальном времени по радиоканалу ОБЧ (VDB), назначенному в диапазоне частот от 108,000 до 117,975 МГц, а также по проводным и/или спутниковым ЛПД:

- информации о результатах мониторинга спутниковых группировок ГЛОНАСС и GPS (в том числе, в комплексную систему мониторинга);
- дифференциальных поправок к псевдодальностям и скорости изменения поправок.

### ***ЛККС «Орбита»***

Локальная контрольно-корректирующая станция «Орбита» сертифицирована для использования в гражданской авиации (сертификат типа Авиационного регистра МАК №686 от 15 декабря 2017 г.).

ЛККС «Орбита» обеспечивает:

- прием информации от навигационных спутников GPS и ГЛОНАСС;
- контроль целостности данных наблюдаемых навигационных спутников;
- формирование дифференциальных поправок к навигационным спутникам и выдачу их в радиоканал в соответствии со стандартом ИКАО;
- выдачу в радиоканал данных о ЛККС;
- выдачу в радиоканал данных о конечном этапе захода на посадку;
- выдачу в радиоканал данных о прогнозировании эксплуатационной готовности навигационных спутников.

Технические характеристики:

- частота выдачи сообщений, содержащих дифференциальные поправки – не менее 2 Гц;
- электропитание аппаратуры, входящей в состав ЛККС осуществляется от электросети переменного тока ( $220 \pm 22$ ) В и частотой ( $50 \pm 1$ ) Гц, при этом: время работы от источника бесперебойного питания – не менее 20 мин.

Характеристики зоны действия радиолинии передачи данных: по азимуту 360 град. при дальности прямой видимости до 37 км.

Точность, целостность информации, непрерывность обслуживания ЛККС:

- точность в горизонтальной плоскости – 16 м с вероятностью 95 %;
- точность по вертикали – (6 – 4 м) с вероятностью 95 %;
- целостность – ( $1 - 2 \times 10^{-7}$ ) на заход на посадку;
- время с момента превышения порога сигнализации до выдачи

предупреждения – не более 6 с;

– непрерывность –  $(1 - 8 \times 10^{-6})$  в течение любого 15-ти секундного интервала; эксплуатационная готовность –  $(0,99 - 0,99999)$ ;

Массогабаритные характеристики оборудования:

- ширина – 600 мм;
- глубина – 800 мм;
- высота – 2200 мм;
- масса – не более 200 кг.



Рисунок 56 – Стойка с оборудованием ЛККС «Орбита»

### *Мобильная ЛККС*

Мобильная ЛККС (МЛККС) (рисунок 57) является наземным локальным функциональным дополнением к космическим навигационным спутниковым группировкам ГЛОНАСС/GPS и совместно с глобальной навигационной спутниковой системой, и бортовым оборудованием ВС предназначена для обеспечения требуемых навигационных характеристик ГНСС при выполнении любых разрешенных типовых операций ВС в зоне действия станции.



Рисунок 57 - Мобильная ЛККС

Более подробное техническое описание размещено в Приложении В.  
Полный перечень позиций ЛККС указан в таблице 22.

### 2.3.2.3 Средства спутниковой связи

Группировка спутников Iridium – крупнейшая в мире сеть коммерческих спутников, которая состоит из 66 взаимосвязанных низкоорбитальных аппаратов, работающих как единая сеть, и значительного количества резервных орбитальных спутников.

Услуга спутниковой голосовой связи предоставляется абонентам через мобильные терминалы, Iridium Go, Iridium 9575, стоимость терминалов и трафика представлена ниже.

**Iridium GO** надежная глобальная точка доступа для передачи голоса и данных с / на смартфон и до 5 других мобильных устройств. Простое подключение с любого устройства, по Wi-Fi.

Технические характеристики:

- размеры: 114,5 x 825 x 318 мм;
- скорость передачи данных: до 2,4 кбит/сек;
- надежная конструкция с ровно прилегающими деталями;
- прочность военного класса (стандарт MIL-STD810F);
- защита от попадания пыли и влаги (IP65);
- поворотная антенна;
- встроенное меню / отображение статуса;
- программный интерфейс для разработчиков, надежная вспомогательная платформа.



Рисунок 58 - Мобильный терминал Iridium GO

**Iridium 9755** компактный спутниковый телефон с широкими возможностями во влагостойком, ударопрочном и пыленепроницаемом корпусе.

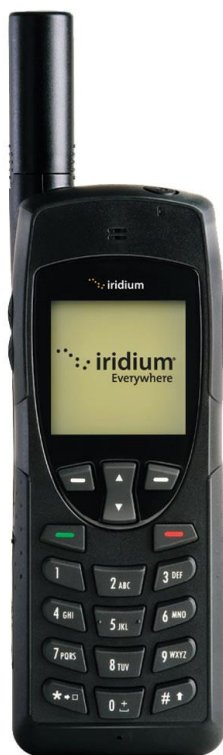


Рисунок 59 - Мобильный терминал Iridium 9755

Технические характеристики:

- размеры: 143 мм (длина) x 55 мм (ширина) x 30 мм (глубина);
- вес 266 г;
- время нахождения в режиме ожидания до 30 ч;
- время работы в режиме разговора до 4 ч;
- встроенный микрофон с громкоговорителем;
- скоростное соединение с голосовой почтой Иридиума;
- возможности одновременного двухстороннего просмотра текстовых сообщений и коротких электронных сообщений;
- предварительно запрограммированный международный код (00 или +);
- почтовый ящик для голосовой почты, цифровых и текстовых сообщений;



- возможность выбора звонка и сигналов оповещения (8 вариантов);
- подсвеченный графический дисплей на 200 знаков;
- индикаторы громкости, мощности сигнала и уровня заряда аккумулятора;
- подсвеченная водостойкая клавиатура;
- встроенная адресная книга на 100 адресов с возможностью запоминания множественных телефонных номеров, адресов электронной почты и записей;
- адресная книга на основе SIM с возможностью введения 155 адресов;
- список вызовов сохраняет принятые, пропущенные и совершенные вызовы;
- таймеры, реконфигурируемые под пользователя для контроля за стоимостью;
- блокирующаяся клавиатура и коды защиты для дополнительной безопасности.

Средняя стоимость трафика - около 60 рублей минута, зависит от объёма оплаченных минут.

Таблица 23 - Тарифы с абонентской платой для голосовых услуг Иридиум

Услуга	Цена с НДС, руб.
Ежемесячная абонентская плата, без минимальной длительности контракта	12,000=00
Ежемесячная абонентская плата, минимальная длительность контракта 6 месяцев	3,100=00
Тариф 25 мин, ежемесячная абонентская плата ** Включает ежемесячно 25 минут исходящих разговоров на сеть PSTN и на сеть Иридиум бесплатно	4,100=00
Реактивация *	16,000=00

Продолжение таблицы 23

Услуга	Цена с НДС, руб.
Исходящая связь на PSTN	68=00
Исходящая связь на сеть Иридиум	58=00
Исходящая связь на другие спутниковые сети	544=00
Передача данных ISU-ISU (с терминала Иридиум на терминал Иридиум)	68=00
СМС исходящая на PSTN и сеть Иридиум	22=00
СМС входящие	0=00
<p>* Первоначальная активация бесплатная. Если сим карта деактивируется по любой причине, то за повторную активацию взимается плата. После деактивации заказчик может реактивировать сим карту с сохранением MSISDN номера только в течение первых 60 дней.</p> <p>** Расчетным периодом является календарный месяц, минуты, входящие в пакет, не переносятся на следующий расчетный период. При подключении в середине месяца абонентская плата и количество минут, входящих в пакет, пересчитываются пропорционально количеству дней использования тарифного плана (с округлением до копеек и до 20 секунд в большую сторону). При отключении тарифного плана абонентская плата взимается за полный месяц, в том числе если отключение произошло в середине месяца.</p>	

Таблица 24 - Тарифы с абонентской платой для устройств Иридиум GO

Услуга	GO! 5	GO! 75	GO! 150	GO! UNL
Ежемесячная абонентская плата	3,100=00	3,600=00	4,500=00	5,800=00
Ежемесячно включено бесплатных минут услуги Передача данных DI GO!	5	75	150	Безлимит
Исходящая связь на ТСОП	68=00	68=00		
Исходящая связь на сеть Иридиум	58=00	58=00		
Исходящая связь на другие спутниковые сети	544=00	544=00		

Продолжение таблицы 24

Услуга	GO! 5	GO! 75	GO! 150	GO! UNL
Передача данных, Direct Internet, RUDICS	68=00	68=00		
Передача данных Иридиум DI GO! *	58=00	44=00	16=00	Безлимит
СМС исходящая	21=00	10=00	Безлимит	Безлимит
СМС входящая	0=00			
<p>* Более подробную информацию о передаче данных DI GO! вы можете найти на нашем сайте в разделе <a href="#">Вопросы и Ответы</a>.</p> <p>** Тарифный план GO!UNL является рекламным. Оператор оставляет за собой право в любой момент изменить условия предоставления услуг по нему, или отменить его.</p>				

Трекер работает по стандарту SBD. Средняя стоимость трафика в таблице 25 ниже, как пример.

Таблица 25 - Средняя стоимость трафика

№ п/п	Тарифный план	Подключение 1 устройства*, у.е.** с НДС	Абон. плата за 1 устройство, у.е.** с НДС	Объем трафика, включенного в абон. плату, Кб	Трафик сверх объема, включенного в абон. плату			Минимальный размер сообщения, байт	Абон. плата во время приостановки за 1 устройство, у.е.** с НДС
					Объем, Кб		Стоимость 1 Кб, у.е. с НДС		
					от	до			
1	SBD-0	10,00	19,00	0	0	+	1,28	30	1,70
2	SBD-1	25,00	4,90	1	1	10	2,10	10	1,70
					10	25	1,28		
					25	+	0,86		
3	SBD-10	25,00	21,00	10	10	25	0,51	10	1,70
					25	50	0,34		
					50	+	0,17		
4	SBD-12	51,00	22,00	12	12	+	1,28	10	1,70
5	SBD-17	51,00	26,00	17	17	+	1,71	10	1,70
6	SBD-30	51,00	43,00	30	30	+	1,28	10	1,70
* Взимается при подключении и при смене тарифа									
**1 у.е. приравнивается к доллару США по курсу ЦБ РФ на день оплаты									
Для дрона оптимальный пакет на месяц - SBD-10.									

#### **2.3.2.4 Высокоточное навигационное обеспечение**

##### ***Предложения ФГУП ЦНИИмаш по обеспечению высокоточного позиционирования***

Для целей обеспечения функционального сервиса Аэрофотосъемки необходимо рассмотреть возможность использования технологий высокоточного абсолютного местоопределения (Precise Point Positioning, PPP, англ.).

Метод PPP основан на использовании фазовых измерений и высокоточной эфемеридно-временной информации (ЭВИ) при условии учета ряда геометрических, приливных и релятивистских эффектов. Высокоточное определение координат потребителя в режиме реального времени подразумевает наличие двух этапов обработки ИТНП: сетевой и потребительский. Сетевой этап выполняется на стороне провайдера высокоточной ЭВИ и включает в себя уточнение сверхбыстрой ЭВИ с последующим прогнозом и уточнение ЭВИ реального времени с использованием полученного прогноза. Потребительский этап выполняется в навигационной аппаратуре потребителя (НАП) по высокоточной ЭВИ и ИТНП.

Можно выделить четыре основных элемента системы высокоточного навигационного обеспечения (ВНО):

- сеть измерительных станций, основанной в настоящее время на сети СДКМ;
- центр сбора и обработки ИТНП;
- канал доставки высокоточной ЭВИ, реализуемый в перспективе на основе ВКК ГЛОНАСС;
- навигационная аппаратура потребителя (НАП) и соответствующее программно-математическое обеспечение обработки ИТНП.

Как правило, в состав уточняемых параметров входят: координаты потребителя, поправка часов станции, влажная компонента тропосферной

задержки, разность системных шкал времени в случае мульти системного решения и неоднозначности фазовых измерений для каждого сеанса. Точность получаемого решения при использовании НАП геодезического класса находится на сантиметровом уровне.

Основным отличием от метода дифференциального позиционирования (Real Time Kinematic, RTK, англ.) является наличие времени сходимости, т.е. времени накопления измерительной информации после которого достигается высокая точность определения координат. Существуют системы коррекции, которые позволяют сократить время сходимости, фактически передавая потребителю информацию об атмосферных задержках, так называемый метод PPP-RTK, однако для его реализации необходимо иметь плотную сеть станций в районе предоставления сервиса.

В настоящий момент в ИАЦ КВНО ФГУП ЦНИИмаш на регулярной основе выполняется расчет высокоточной ЭВИ как в апостериорном, так и в режиме реального времени для НКА ГНСС ГЛОНАСС (Россия), GPS (США), GALILEO (Евросоюз), Beidou (Китай) и QZSS (Япония).

Результаты применения технологии PPP в режиме реального времени были продемонстрированы в рамках проведения ежегодной выставки «Армия-2018». На рисунках 60 - 61 представлены аппаратно-программные средства уточнения координат навигационной антенны на базе мобильной измерительно-диагностической лаборатории, механизм прецизионного позиционирования и результаты определения координат навигационной антенны в режиме реального времени в различных динамических режимах относительно заданной фиксированной точки.



Рисунок 60 - Мобильная измерительно-диагностическая лаборатория



Рисунок 61 - Механизм прецизионного позиционирования



### ***Предложения АО «РКС» по обеспечению высокоточного позиционирования***

Как отмечалось в п. 1.3.6.3, в городе Томске развернута сеть референционных (базовых) ГЛОНАСС/GPS станций TmskNet.

На ноябрь 2018 года функционируют 3 базовых станции, установленные на пунктах СГГС «Центр» (класс – IP67), «ТНХК» (класс - IP67), «Томское ДРСУ» (класс - IP67).

Оборудование базовых станций: Topcon NET-G3A, работающие под управлением ПО Topcon TopNet.

В Томской области данная сеть не развернута.

Планируется создание высокоточной координатной основы региона с точностью позиционирования до 10 см (обеспечение режима RTK, постпроцессинга).

Количество станций: 15 шт. (рисунок 62).

Этапы:

- проектирование сети высокоточного спутникового позиционирования;
- поставка аппаратно-программного комплекса;
- привязка элементов сети к международной сети ITRF и МСК региона;
- ввод системы в эксплуатацию.

Срок выполнения работ: 7 мес.

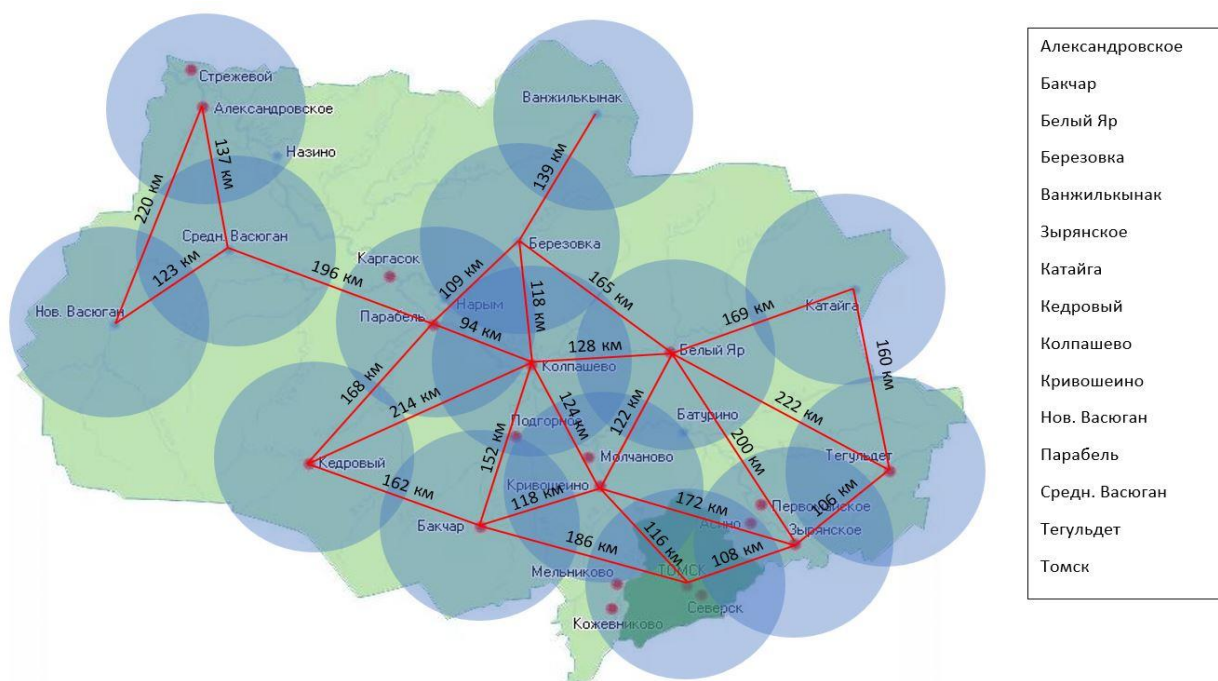


Рисунок 62 - Предполагаемое расположение сети станций высокоточного позиционирования

В 2016 году по заказу Госкорпорации «Роскосмос» создана Региональная система высокоточного позиционирования в реальном времени на базе развития средств системы дифференциальной коррекции и мониторинга (рисунок 63).

В результате ОКР «Регина» создан опытный образец региональной системы высокоточного позиционирования наземного базирования в реальном времени для гражданских потребителей, состоящей из сети станций приема навигационной информации от глобальных навигационных спутниковых систем, включая систему ГЛОНАСС, центра обработки, системы сбора данных, системы доставки данных потребителям в реальном времени, аппаратуры потребителя, обеспечивающей прием корректирующей информации, обеспечивающей точность определения взаимного положения определяемых пунктов со среднеквадратической погрешностью 0,03 м в зоне обслуживания.

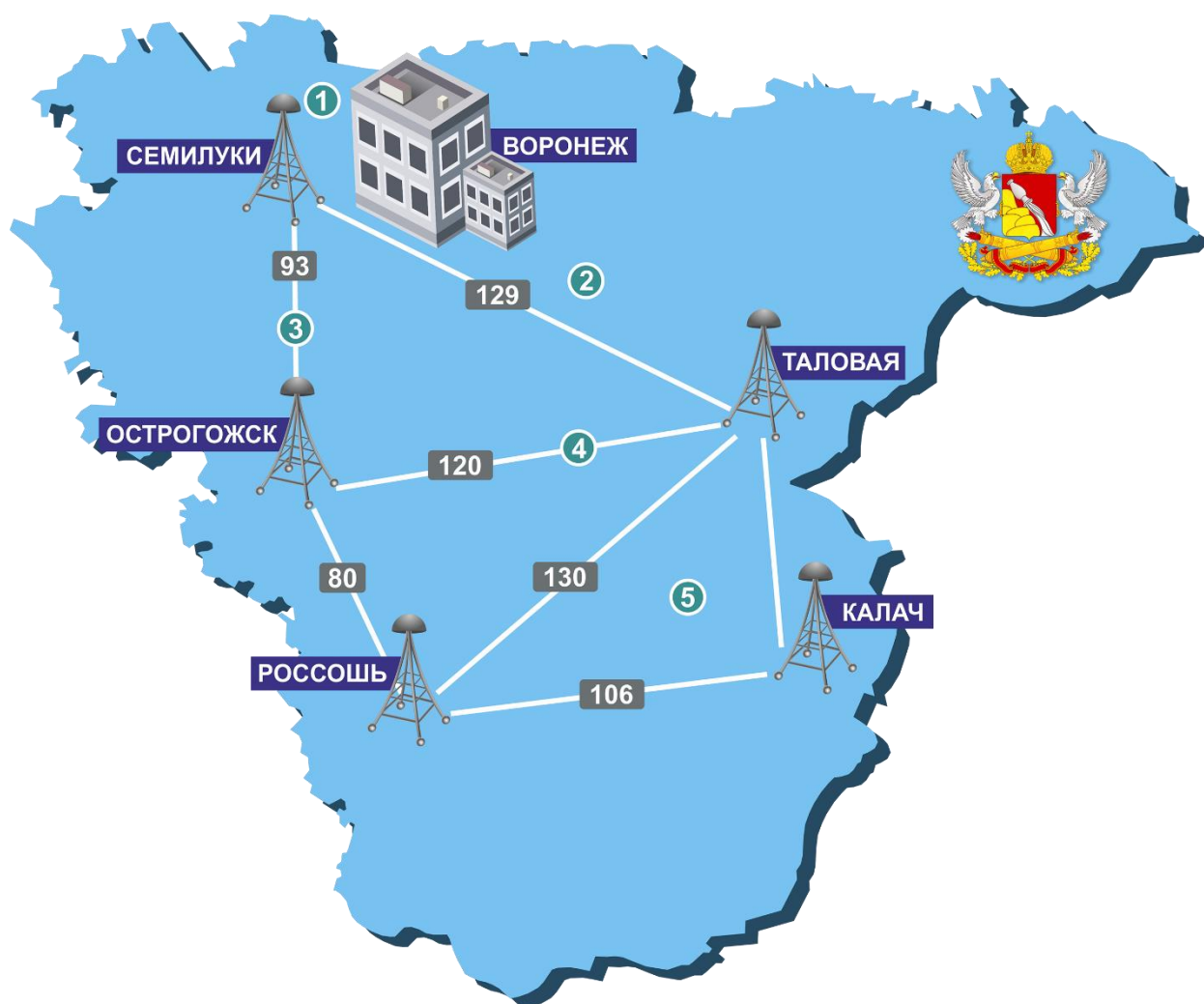


Рисунок 63 - Региональная система высокоточного позиционирования (ОКР «Регина»)

Состав системы:

- сеть референчных станций (РС);
- центр обработки (ЦО);
- система сбора данных(ССД);
- система доставки данных(СДД);
- наземная аппаратура пользователя (НАП) контроля качества работы СВП-Р;
- региональная система связи и передачи данных (ССПД-Р) (входит функционально).

Системное программное обеспечение:

- преобразование форматов в систему сбора данных;
- учет глобальных и региональных моделей, ВТИ СДКМ;
- мониторинг функционирования центра обработки СВП-Р;
- автономная отладка;
- автоматизированный мониторинг координатной основы СВП-Р;
- мониторинг высокоточной эфемеридно-временной информации;
- мониторинг параметров тропосферы и ионосферы;
- мониторинг целостности и доступности радионавигационных полей ГНСС;
- мониторинг уровня помех навигационным сигналам в месте установки РС;
- WEB-портал СВП-Р;
- идентификация и авторизация потребителей, организация доступа к услугам, учет оказанных услуг;
- преобразование форматов в систему доставки данных.

Клиентское программное обеспечение:

- мониторинг критически важных объектов;
- создание интеллектуальных транспортных систем;
- картографирование дна водоемов.

На текущий момент опытный образец системы развернут в Воронежской области. Возможен перенос результатов ОКР «Регина» на территорию Томской области, для этого необходимо официальное обращение в ГК «Роскосмос», при условии наличия заинтересованной организации, которая осуществит демонтаж и физический перенос аппаратной части.

Решение о применении какого-либо метода высокоточного позиционирования целесообразно принимать по результатам оценки востребованности данного сервиса при выполнении ФС, в первую очередь – Аэрофотосъемки.

### 2.3.2.5 Сеть наземных станций АЗН-В

#### *Средства АЗН-В 1090ES*

Технология автоматического зависимого наблюдения в режиме радиовещания (АЗН-В) 1090ES стандартизована ИКАО для наблюдения ОрВД. Воздушное судно, оборудованное ответчиком АЗН-В 1090 ES, каждую секунду, в течение всего полета, на частоте 1090 МГц (режим S ВОРЛ) передает пакет данных (расширенный сквиттер). Сквиттер содержит в себе координаты ВС, вместе с другими данными, такими как код ответчика, ИКАО-код ВС, скорость, высота, курс, вертикальная скорость и др.

Сигнал принимается наземной (или размещенной на борту другого летательного аппарата) станцией, расшифровывается и передается наземному потребителю. В рамках проекта данные будут направляться в систему организации движения БАС. Эти же данные могут передаваться в центр ОВД аэропорта и местный центр полетной информации (ЦПИ).

На рисунке 64 показана структура интегрированной АЗН-В/МПСН системы.

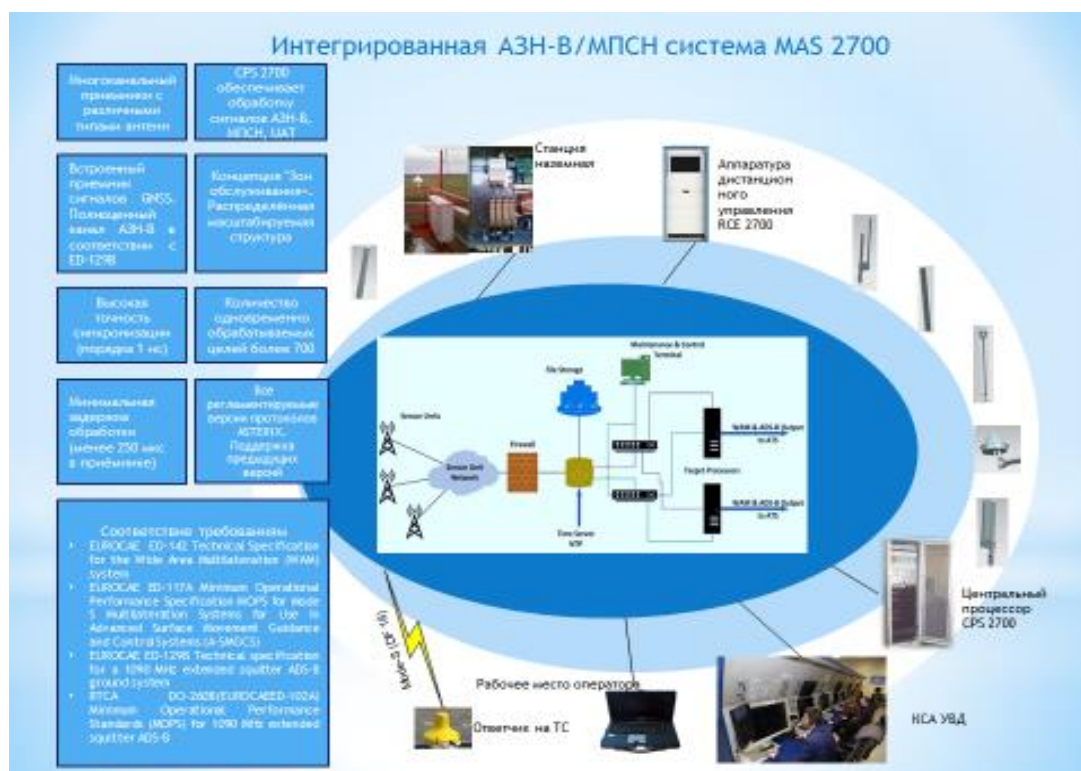


Рисунок 64 - Структура интегрированной АЗН-В/МПСН системы

На рисунке 65 изображена мачта с приёмником АЗН-В 1090 ES.



Рисунок 65 - Приёмники АЗН-В 1090 ES на мачте сотовой связи



На рисунке 66 показано размещение и зоны действия сети станций АЗН-В 1090 ES для случая покрытия воздушного пространства всей Томской области. Учитывая необходимость наблюдения ОрВД только в критически важных районах, количество станций сокращено. Полный перечень позиций указан в таблице 22.

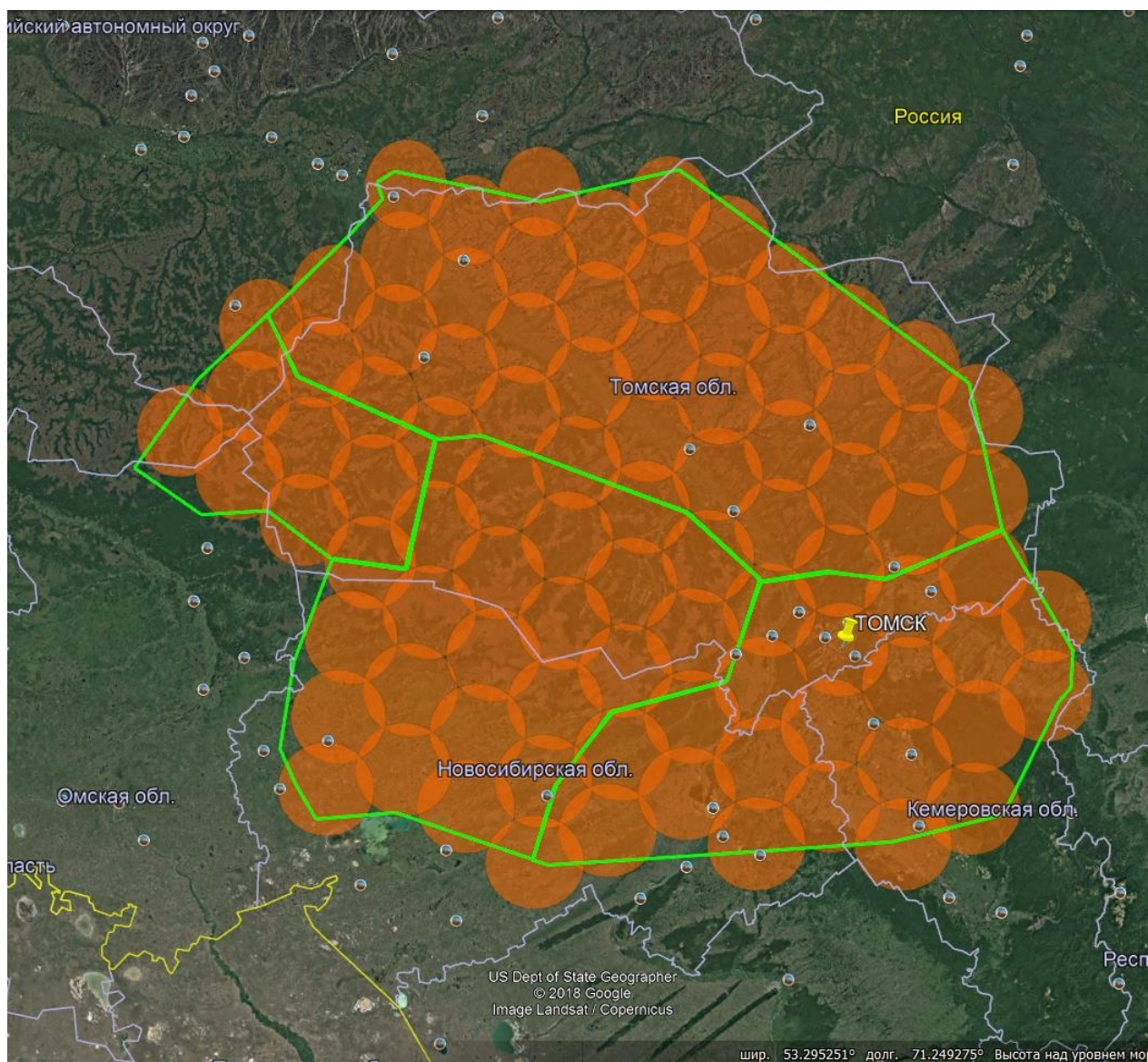


Рисунок 66 - Сеть наземных станций АЗН-В 1090 ES

### ***Средства АЗН-В режима 4 (VDL-4)***

Технология автоматического зависимого наблюдения в режиме радиовещания (АЗН-В) на основе УКВ ЛПД режима 4 (VDL-4) стандартизована ИКАО для наблюдения ОрВД.

Наземная станция АЗН-В режима 4 (VDL-4) обеспечивает:

- прием и декодирование информации о транспортных средствах в формате, описанном в Авиационных правилах АП-170, по каналу ультракоротких волн (УКВ) линии передачи данных (ЛПД) режима 4, и трансляция ее в систему управления воздушным движением (УВД);
- передача в радиоканал полученных от системы УВД радиолокационных данных о местоположении объектов, не оснащенных транспондерами автоматического зависимого наблюдения (АЗН) (услуга TIS-V) в соответствии с Авиационными правилами АП-170;
- прием от локальной контрольно-корректирующей станции (ЛККС) дифференциальных поправок с информацией о целостности по спутникам систем GPS и ГЛОНАСС в соответствии с протоколом сопряжения и передача их в радиоканал в соответствии с Авиационными правилами АП-170;
- прием данных при помощи контрольного приемника, диагностика состояния канальных контроллеров и аппаратуры ЛПД и вывод из работы отказавшего комплекта ЛПД;
- передача в ЛПД команд управления каналом (распределение или определение дискретности обновления информации) в соответствии с требованиями администратора изделия, системы УВД или обоих вместе;
- передача команд безголосового интерфейса «диспетчер-пилот» от системы УВД по ЛПД на борт и обратно;
- трансляция по радиоканалу вспомогательной информации (метеоинформации, технической и коммерческой информации);
- сопряжение с системой УВД по локальной вычислительной сети (ЛВС) или интерфейсу RS232 для обмена координатной информацией;

- передача данных о наблюдаемых мобильных объектах потребителям информации (автоматизированные системы управления воздушным движением (УВД): автоматизированные рабочие места диспетчера – АРМ, АРМ инженера, АРМ ACARS и т. п.);
- возможность настройки состава и частоты передачи данных для каждого потребителя информации;
- обмен информацией с другими наземными станциями по линиям связи (ЛС);
- выдачу информации, полученной по радиоканалу, по ЛС с удаленными изделиями, от системы УВД и ЛККС на систему документирования.

Технические характеристики наземной станции АЗН-В режим VDL-4:

- рабочий диапазон радиочастот передатчика и приёмника от 118 МГц до 137 МГц;
- период рассылки координатной информации – не менее 1 с, при условии наличия не более 75 воздушных судов (ВС) в зоне видимости изделия с одним каналом;
- электропитание аппаратуры, входящей в состав изделия, осуществляется от электросети переменного тока ( $220 \pm 10\%$ ) В частотой ( $50 \pm 1$ ) Гц, при этом:
  - потребляемая мощность на один не дублированный комплект - менее 1 кВт;
  - время работы от ИБП - не менее 10 мин;
- оборудование изделия не производит каких-либо излучений, опасных для технического персонала и диспетчеров УВД;
- изделие обеспечивает следующие характеристики зоны видимости:
  - максимальная высота – 20000 м;
  - азимут –  $0^\circ$  -  $360^\circ$ ;
  - максимальный угол места  $90^\circ$ .

Наземная станция АЗН-В режим VDL-4 в типовой (стандартной) комплектации, за исключением антенн (УКВ и СНП), монтируется в монтажную стойку. Внешний вид оборудования показан на рисунке 67. В данной комплектации оборудование имеет следующие массогабаритные характеристики:

- ширина 600 мм;
- глубина 800 мм;
- высота 2000 мм;
- масса не более 200 кг.

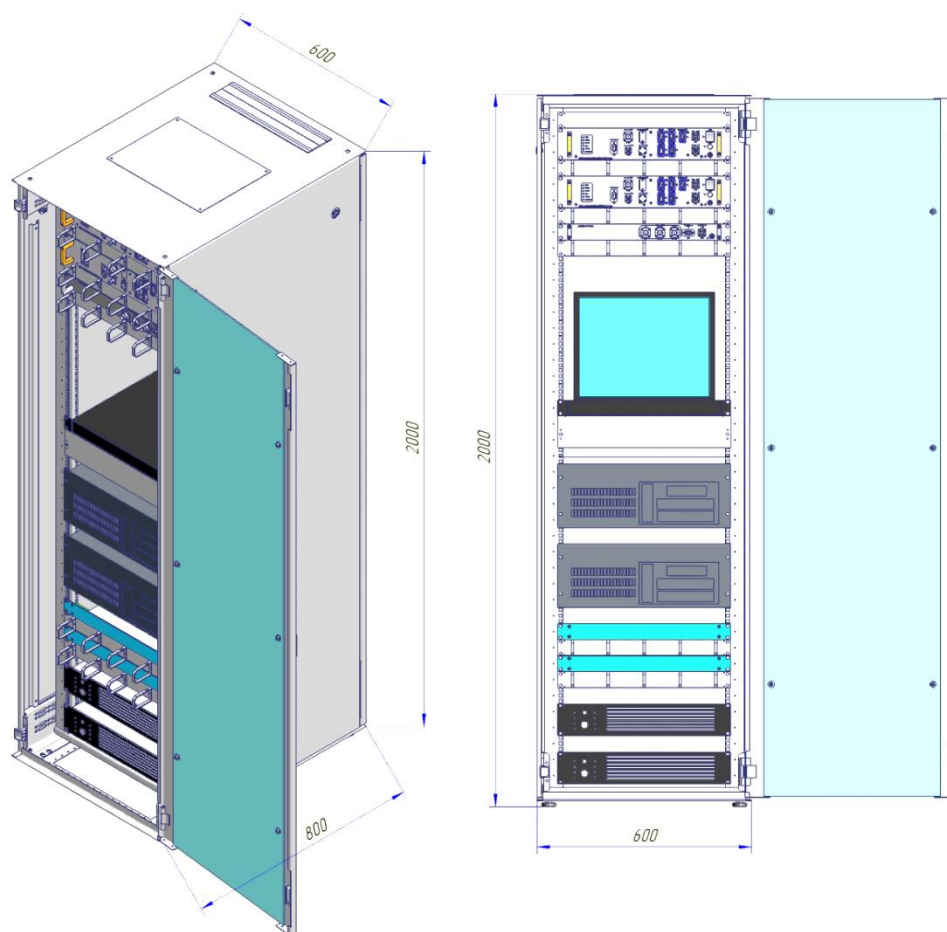


Рисунок 67 - Внешний вид стойки наземной станции АЗН-В режима 4 (VDL-4)

### 2.3.2.6 Система МПСН

Принцип действия системы МПСН основан на технологии определения разницы времени прихода (TDOA) на ряд приёмных устройств сигнала, которым оснащённое специальным транспондером ВС ответило на полученный запросный сигнал.

В трехмерной системе координат геометрическим местом точек для заданного значения TDOA двух центров является гиперboloид вращения с фокусами в этих центрах. При наличии третьего центра можно построить дополнительный гиперboloид, тогда предполагаемое местоположение объекта будет определяться линией (в общем случае гиперболой) пересечения гиперboloидов. Для получения конкретной координаты цели необходимо наличие четвертой станции (или другой априорной информации, например, высоты полета) – это точка пересечения с дополнительной поверхностью ранее определенной линии пересечения двух гиперboloидов.

Аналитически решается система из трех разностно-дальномерных уравнений. В общем случае данная система имеет два решения, но одно из них легко отсеивается здравым смыслом.

При наличии более четырех приемных станций система разностно-дальномерных уравнений становится избыточной, из-за чего точность местоопределения объекта улучшается. Точность местоопределения зависит от взаимного расположения приемников – для ее горизонтальной составляющей требования выполняются, пока цель находится внутри двумерной зоны, образованной наземными антеннами. Наилучшим расположением в таком случае являются правильные многоугольники, в вершинах которых расположены станции, поскольку у них максимальное отношение площади к базовой линии – расстоянию между смежными приемниками, и дополнительная станция в центре многоугольника.

Система МПСН может использоваться самостоятельно, однако чаще используется совместно с АЗН-В. Помимо повышения точности определения

местоположения цели МПСН позволяет независимым (от изменений бортовыми навигационными системами) подтвердить достоверность расположения источника излучения (борьба со спуффингом, парирование отказа бортовой системы АЗН-В или навигационных систем).

Для маловысотных полетов (менее 1000 м) зона действия при заданной точности определения источника излучения (БВС) будет существенно снижаться ввиду сокращения числа позиций МПСН, находящихся в прямой радиовидимости между БВС и приемником сигнала.

Учитывая необходимость повышения точности и достоверности информации АЗН-В в критически важных районах, организовать наблюдение с применением МПСН целесообразно в районе самого г. Томск и аэропорта, (рисунок 68). В качестве наземных датчиков системы МПСН будут использованы датчики систем АЗН-В.

Поставщиками оборудования АЗН-В и МПСН являются следующие компании: АО «Азимут», АО «ВННИРА», АО «ЛЭМЗ», АО «ЦРТС», АО «НИТА» и другие.



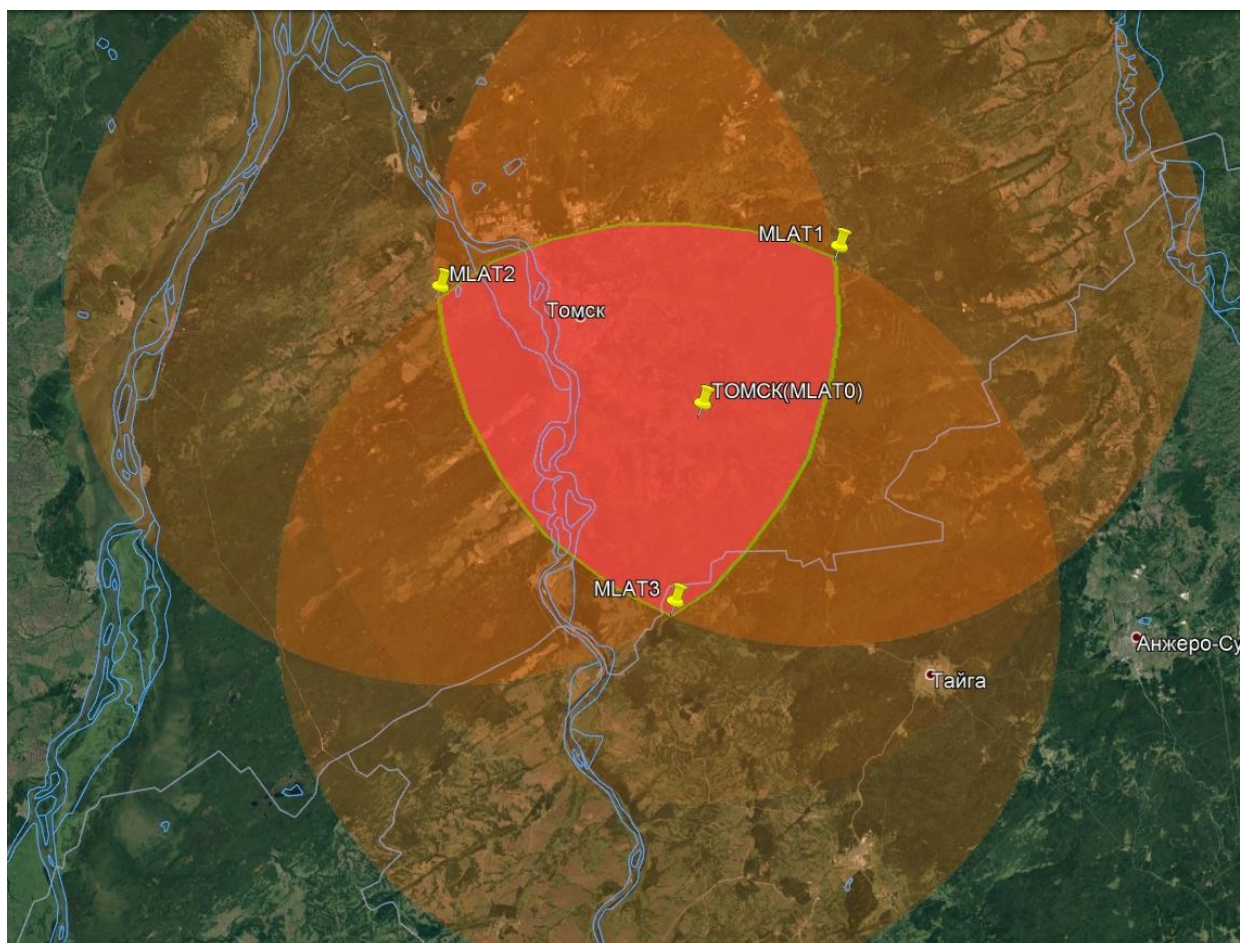


Рисунок 68 - Сеть наземных станций МПСН

Полный перечень позиций АЗН-В и МПСН указан в таблице 22.

### 2.3.2.7 Метеорологическое оборудование

Метеорологическое обеспечение полетов БЛА будет состоять из информации, уже доступной авиационным потребителям и предоставляемой ФГУП «Госкорпорация по ОрВД» и органами Росгидромета, а также собственными метеостанциями.

Собственные источники метеорологической информации будут размещены в районах, не обеспеченных ЕС ОрВД и органами Росгидромета в настоящее время. К собственным источникам относятся:

- автоматические метеорологические станции (АМС);
- метеорологические радиолокаторы (МРЛС);
- автоматизированная информационная система Метео Сервер (МС).

Места размещения собственного метеорологического оборудования приведены в таблице 22.

Для обеспечения эксплуатантов и экипажей БАС оперативной метеорологической информацией можно использовать также ведомственные метеостанции.

Так распоряжением губернатора Томской области принято решение разработать программу развития гидрометеостанций на территории области. Предлагается рассмотреть возможность увязать метеорологическое оборудование для опытного района с данной программой.  
<https://www.riatomsk.ru/article/20190411/programma-razvitiya-gidrometeostancij-poyavitsya-v-tomskoj-oblasti/>

Карта действующих метеопостов доступна по ссылке:  
<http://meteotomsk.ru/site>.

Ниже приведена краткая информация поставщиков метеорологического оборудования.

## *Метеорологическое оборудование*

### *Автоматические метеорологические станции (АМС)*

Автоматическая метеорологическая станция (АМС)

АМС предназначена для автоматических измерений метеорологических параметров:

- температуры воздуха;
- относительной влажности воздуха;
- скорости и направления воздушного потока;
- атмосферного давления, температуры почвы;
- температуры воды;
- метеорологической оптической дальности;
- высоты облаков;
- количества осадков;
- энергетической освещенности;
- продолжительности солнечного сияния;
- уровня воды (гидростатического давления);
- высоты снежного покрова.

АМС является гидрометеорологической станцией, предназначенной для установки на мачтах различной высоты в стационарном варианте.



Рисунок 69 - Блок-схема АМС

## 2. Станция комплексная радиотехническая аэродромная метеорологическая

Станция комплексная радиотехническая аэродромная метеорологическая КРАМС-4 (рисунок 70), предназначена для: измерения и сбора метеоинформации об основных параметрах атмосферы, обработки этой информации, формирования метеорологических сообщений, отображения, регистрации и распространения информации по каналам связи.

Станция КРАМС-4 обеспечивает автоматическое измерение метеорологических величин для метеорологического обеспечения полётов на одной или нескольких ВПП, включая аэродромы, имеющие ВПП (направления) точного захода на посадку по минимумам I, II и III категорий ИКАО.

В состав КРАМС-4 входят:

1) Центральная система, состоящая из комплекта технических средств и специального программного обеспечения (СПО). Комплект технических средств включает в себя:

- один или два системных блока ПЭВМ;
- каналообразующее оборудование;
- систему бесперебойного питания.

2) Измерительные преобразователи метеовеличин (датчики). В состав станции, могут быть использованы все датчики, которые соответствуют сертификационным требованиям к метеооборудованию на аэродромах:

- датчик метеорологической оптической дальности;
- датчик высоты облаков;
- измерительные преобразователи параметров ветра;
- датчики атмосферного давления;
- промежуточные измерительные преобразователи;
- датчики температуры и влажности воздуха.

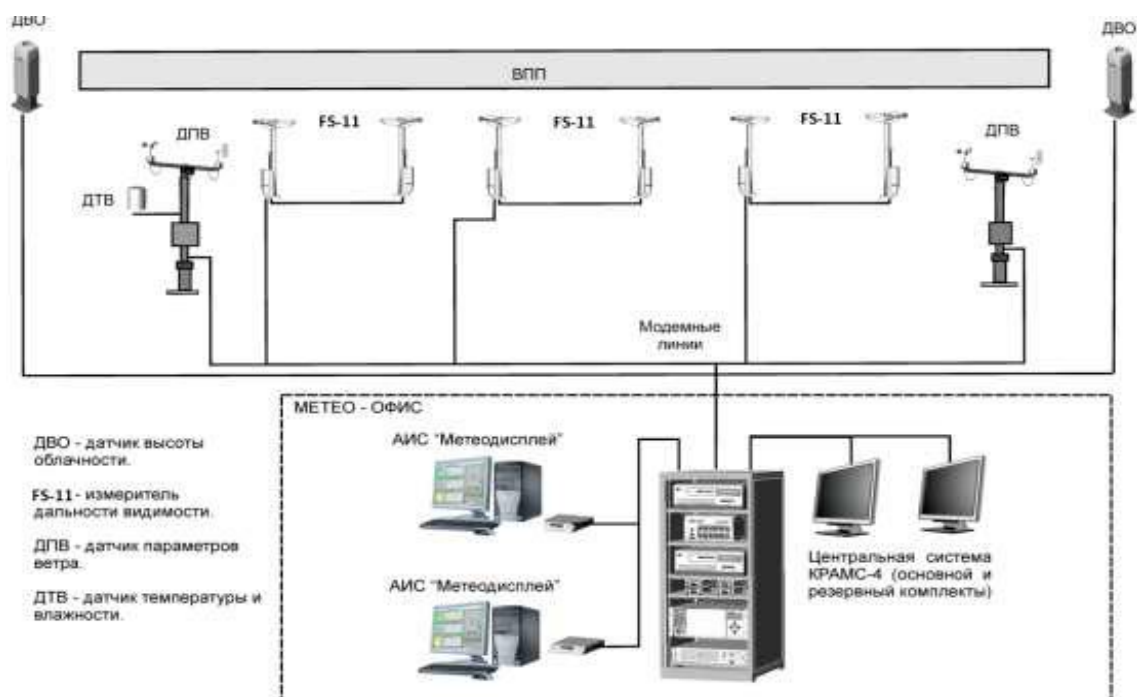


Рисунок 70 - Структурная схема станции КРАМС-4 с базовым набором датчиков для одной ВПП



Центральное устройство станции КРАМС-4, обрабатывает измерительные сигналы, проводит вычисление производных метеорологических величин по заданным алгоритмам (базовое и специальное программное обеспечение), формирует информацию, предназначенную для службы руководства и управления полётами, консультации лётного состава и передачи в линии связи для распространения за пределы аэродрома (рисунок 71).

The screenshot displays the main interface of the KRAMS-4 station. The window title is 'Станция КРАМС-4'. The menu bar includes 'Наблюдения', 'Просмотр данных', 'Настройка', 'Техника', and 'Справка'. The status bar shows the time '12:57:15 - ШТОРМ во ВНГО' and the date '05-03-2014'.

The main display area is divided into several sections:

- Top Section:** Displays 'ddd / ff - ffm' for two locations: '230/01-02' and '170/01-02'. Below these are 'NNH, m' values: 4100, 1420, 640 on the left and 4200, 1200, 560 on the right. A central bar shows '317' and '137' with a double-headed arrow.
- MOR Section:** Displays 'MOR, m' values: 1300, 1100, and 800.
- QFE Section:** Displays 'QFE, mm' and 'QFE, hPa' values: 753.6, 1004.9, 1300, 800, 800, 752.0, and 1002.7.

The bottom section contains various input fields and controls:

- Buttons:** 'Применить' (Apply).
- Fields:** 'Nh', 'ВНГО, м', 'DDD / FF - Ffm', 'MOR, м', 'MOR, м', 'MOR, м', 'DDD / FF - Ffm', 'Nh', 'ВНГО, м'.
- Weather Section:** 'ВПП-1', 'Курс', 'Огни', 'Явления погоды', 'Г мм/ч', 'Состояние ВПП'.
- Clouds Section:** 'Время суток', 'Р,гПа', 'QNH,гПа', 'Т,°C', 'RH,%', 'DP,°C', 'Количество облаков', 'Высота облаков, м', 'Форма облаков'.
- TREND Section:** A text area for trend information.

Рисунок 71 - Главное окно КРАМС-4 с базовым датчиком для ВПП

### 3. Автоматизированная информационная система

Автоматизированная информационная система предназначена для обеспечения метеорологической информацией органов обслуживания воздушного движения и автоматизированных систем управления воздушным



движением.

АИС предоставляет органам ОрВД полный пакет метеорологической информации, необходимой для планирования полетов, ускорения и поддержания упорядоченного потока воздушного движения, предоставления рекомендаций и информации в целях обеспечения безопасности и эффективности полетов.

АИС разработан в соответствии с «Тактико-технические требования к метеообеспечению внедряемых и эксплуатируемых автоматизированных систем, комплексов и средств УВД» Госкорпорации по ОВД 2000 г., выдержала все виды испытаний и имеет Сертификат типа №346 Межгосударственного авиационного комитета.

АИС обеспечивает взаимодействие с:

- автоматизированной системой или комплексом средств автоматизации УВД;
- сетью национальной Гидрометслужбы;
- сетью гражданской авиации AFTN;
- системой SADIS FTP Secure;
- аэродромной метеорологической измерительной системой;
- автоматизированными метеорологическими радиолокационными комплексами;
- рабочими местами метеоспециалистов АМСГ, АМЦ или ОМС;
- системой вещания метеорологической информации для воздушных судов, находящихся в полете VOLMET.

АИС обеспечивает обработку данных:

- оперативной авиационной метеорологической информации OPMET (METAR/SPECI, MET REPORT/SPECIAL, TAF, SIGMET, AIRMET, GAMET и др.);
- наземной сети наблюдений (SYNOP, TEMP, WAREP, BUFR и др.);
- сети автоматизированных метеорологических радиолокационных комплексов;

- наблюдений с борта воздушных судов AMDAR;
- Всемирных центров зональных прогнозов (GRIB2, BUFR);
- любой другой информации в соответствии с Международными стандартами и Рекомендуемой практикой ИКАО, а также Региональным аэронавигационным соглашением.

АИС предоставляет в автоматизированные системы УВД:

- информацию о зонах опасных для авиации явлениях погоды полученную по результатам анализа данных метеорологических радиолокационных комплексов;
- данные наблюдений от аэродромных метеорологических измерительных систем;
- информацию о прогнозируемой температуре и ветре на высотах;
- информацию о времени выпуска и расчетной траектории подъема радиозонда станций вертикального зондирования атмосферы, расположенных в зоне ответственности органа УВД;
- регулярные и специальные сводки о фактической погоде, прогнозы погоды и коррективы к ним по аэродромам в пределах данного и смежных районов УВД,
- предупреждения и прогнозы по маршрутам и районам полетов воздушного пространства района ответственности УВД, информации SIGMET, AIRMET, GAMET и др.;
- предупреждения по аэродрому и предупреждения о сдвиге ветра;
- информацию по аэродромам, запрашиваемую диспетчером УВД;
- информацию о техническом состоянии компонент метеосистем.

## ***Метеорологическое оборудование:***

### ***1. Необслуживаемая автоматическая метеорологическая станция (НАМС)***

Необслуживаемая автоматическая метеорологическая станция (НАМС) предназначена для измерений метеорологических параметров: атмосферного давления, температуры и относительной влажности воздуха, скорости ветра, направления ветра, интенсивности осадков, а также для обработки, отображения и сохранения полученной метеорологической информации, ее передачи по каналам связи в центр сбора информации.

НАМС (рисунок 72) может обеспечивать метеорологической информацией службы управления воздушным движением, научные исследования в области гидрометеорологии, мониторинг состояния окружающей природной среды в зонах расположения транспортных коммуникаций, промышленных и оборонных объектов и т.д.



Рисунок 72 - Необслуживаемая автоматическая метеорологическая станция (НАМС)

Имеется Свидетельство об утверждении типа средств измерений

Станция обеспечивает предварительное отображение, обработку, хранение и передачу результатов измерений в автоматизированные информационно-измерительные комплексы. Результаты измерений могут распечатываться и архивироваться периферийными устройствами ПЭВМ.

Интерфейс пользователя обеспечивает отображение текущих значений всех измеряемых метеорологических параметров, вывод сообщений о неисправностях составных частей станции, ввод и корректировку коэффициентов преобразований, выполняемых при градуировках и калибровках ИК станции.

Состав НАМС:

- датчики метеорологических параметров (измерительных преобразователей), размещенных на открытом воздухе;
- блок подключения датчиков по восьми аналоговым и пяти цифровым входам;
- блок сбора данных - регистратора, устройства передачи данных по кабельной линии связи (модемной или по интерфейсу RS-232 для обработки, архивации данных и их отображения на дисплее) на автоматизированное рабочее место метеоролога-наблюдателя.

## ***2. Метеорологический радиолокационный комплекс ближней зоны***

Метеорологический радиолокационный комплекс ближней зоны (МРЛК БЗ) (рис. 73 - 74) предназначен для создания радиолокационного метеорологического полянаблюдения в местах непосредственного базирования авиации, где нет возможности установки стационарного метеорологического радиолокатора или такая установка нецелесообразна. МРЛК БЗ соответствует Предварительному национальному стандарту Российской Федерации 170-2016 «Комплекс метеорологический радиолокационный ближней аэродромной зоны».

МРЛК БЗ обеспечивает сбор, обработку и оперативное предоставление

метеорологическим службам и подразделений гражданской (государственной) авиации, а также другим потребителям информации о полях облачности, осадков и связанных с ними опасных метеорологических явлениях, интенсивности осадков, параметрах ветра в обнаруженной облачности, турбулентности, вертикальном и горизонтальном сдвигах ветра в заданном секторе обзора.

МРЛК БЗ решает следующие задачи:

- обнаружение и классификация метеорологических явлений при круговом, секторном, растровом обзоре пространства в ближней зоне;
- обнаружение зон опасной турбулентности, сдвига ветра с приоритетом в секторах взлета и посадки воздушных судов.

МРЛС может устанавливаться на крышах административных и других зданий, специальных мачтах (вышках). Решение о необходимости вышки или стойки, ее типу, размерам принимается после рекогносцировки при выполнении проектно-изыскательских работ.

Благодаря небольшому весу и компактным размерам возможно использование мобильного варианта МРЛК.



Рисунок 73- Варианты размещения МРЛК БЗ на здании и на вышке



Рисунок 74 - Мобильный вариант размещения МРЛК БЗ

### ***Метеорологическое оборудование:***

#### ***1. Автоматический метеорологический комплекс***

Стационарный метеорологический комплекс (рисунок 75 - 77) предназначен для автоматических измерений и регистрации значений основных метеорологических величин:

- скорости и направления горизонтального ветра;
- скорости вертикального ветра;
- температуры воздуха;
- относительной влажности воздуха;
- атмосферного давления
- параметров турбулентности.

В качестве дополнительной опции метеокомплекс может быть оснащен четырехканальной системой измерения температуры грунта. Все перечисленные метеопараметры измеряются в автоматическом режиме с помощью электронных и электронно-акустических датчиков.



Области применения: метеорологические наблюдения, экологический мониторинг атмосферного воздуха, охрана труда, контроль воздушной среды в технологических объемах и помещениях, научные исследования в области физики атмосферы и пр. Основные технические характеристики представлены в таблице 26.

Таблица 26 - Основные метрологические параметры

Измеряемая величина (обозначение)	Диапазон измерения, в пределах	Допускаемая основная погрешность измерения, в пределах
1. Температура воздуха ( $T$ )	от минус 50 до плюс 55 °С	$\pm 0,3$ °С, при $T \leq +30$ °С; $\pm 0,5$ °С, при $T \geq +30$ °С
2. Скорость горизонтального ветра ( $V$ )	от 0,1 до 40 м/с	$\pm (0,1 + 0,02 V)$ м/с
3. Направление горизонтального ветра ( $D$ )	от 0° до 360°	$\pm 2^\circ$
4. Скорость вертикального ветра ( $w$ )	от минус 15 до плюс 15 м/с	$\pm (0,1 + 0,02 V)$ м/с
5. Относительная влажность воздуха ( $r$ )	от 15 до 100%	$\pm 2,5\%$ при $T > 0$ °С; $\pm 5\%$ при $T \leq 0$ °С
6. Атмосферное давление ( $P$ )	от 693 до 1067 гПа (от 520 до 800 мм.рт.ст.)	$\pm 1$ гПа ( $\pm 0,8$ мм.рт.ст.)

Основные эксплуатационные характеристики:

- отображение измеряемой информации и управление режимами работы метеокомплекса осуществляются с помощью пульта управления и индикации и/или персонального компьютера;

- электропитание модификаций изделия осуществляется:

- а): от сети переменного тока с напряжением 220 В  $\pm 10\%$  и частотой 50 Гц  $\pm 1$  Гц, потребляемая мощность — не превышает 10 Вт;

- б): от сети постоянного тока с напряжением (аккумуляторной батареи), потребляемый ток не превышает 0,20 А;

- в): от сети постоянного тока с напряжением 27 В, потребляемый ток не превышает 0,20 А;

- габариты и вес основных функциональных блоков метеокомплекса: датчик метеорологических параметров (380 × 230) мм и 1,4 кг соответственно.

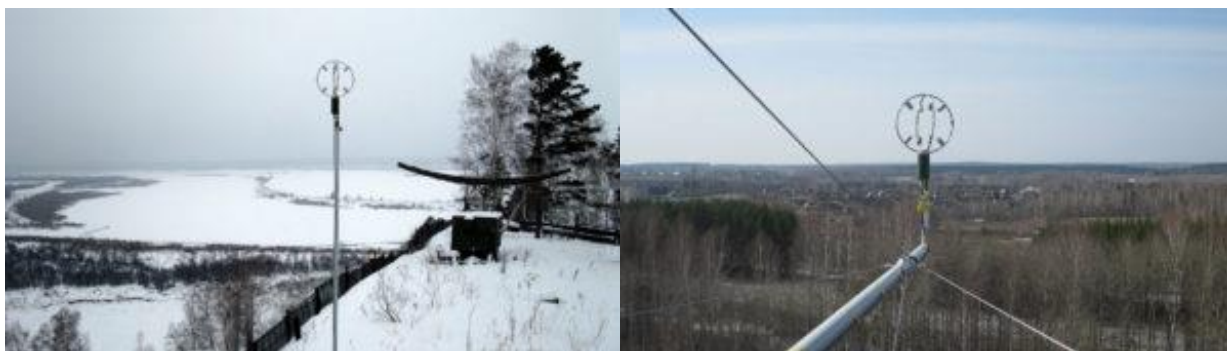


Рисунок 75 - Стационарный вариант исполнения

Многоуровневые метеорологические комплексы предназначены для практической реализации метода определения типа стратификации и вертикальных профилей метеорологических характеристик АПС, а также определения термодинамического состояния АПС (конвекция/инверсия/нейтральное) и высотных профилей скорости ветра и температуры в режиме реального времени. Сеть постов многоуровневых могут также послужить основой для создания российских аэродромных систем, подобных зарубежным системам LLWAS (Low Level Wind Shear Alert System), обеспечивающих безопасность посадки самолетов при ветровых порывах на взлетно-посадочной полосе (ВПП). На основе оперативных ультразвуковых измерений ветровых потоков такие системы прогнозируют образование возможных ветровых сдвигов на ВПП аэродрома в месте приземления самолета, которые могут приводить к авиационным катастрофам.

Для решения вышеперечисленных задач разработаны комплексы, обеспечивающие получение значений метеорологических величин приземного слоя атмосферы на трех высотных уровнях – 2, 10 и 30 метров.



Рисунок 76 - Трехуровневый метеорологический комплекс

Мобильная модификация:

Для осуществления периодических, относительно кратковременных измерений метеорологических и турбулентных характеристик приземного слоя атмосферы в полевых условиях разработаны переносные автоматизированные метеорологические комплексы. Переносной автоматизированный метеокomплекс предназначен для измерения и обработки наземных метеорологических параметров (температуры, относительной влажности окружающего воздуха, атмосферного давления, направления и

скорости ветра).

Основные преимущества:

- возможность установки на произвольных, метеорологически неподготовленных площадках;
- повышенная устойчивость к воздействию ударных и вибрационных нагрузок, возникающих при многократной транспортировке и разворачивании (свертывании) метеокомплекта;
- высота подъема ультразвукового датчика метеопараметров на метеомачте – 4 м;
- возможность автономной работы от штатной аккумуляторной батареи (не менее 96 часов);
- возможность применения на метеорологически не подготовленных площадках;
- небольшой вес и габариты, позволяющие транспортировать его одним человеком в пешем порядке;
- малое время разворачивания (не более 10 минут) одним человеком;
- метеокомплекс обеспечивает работоспособность всех входящих в него блоков и конструктивных элементов в диапазоне температур от плюс 50 до минус 55°С.

Основные технические характеристики представлены в таблице 27.

Таблица 27 - Основные метрологические параметры

Измеряемая величина	Диапазон измерения, в пределах	Допускаемая погрешность измерения, в пределах
1. Температура воздуха	от минус 50 до плюс 55 °С	$\pm 0,37$ °С
2. Скорость горизонтального ветра	от 0 до 30 м/с	0,37 м/с
3. Направление горизонтального ветра	от 0° до 360°	$\pm 2,7$ °
4. Относительная влажность воздуха	от 15 до 100%	$\pm 5,9$ %
5. Атмосферное давление	от 746 до 1067 гПа (от 560 до 800 мм.рт.ст.)	$\pm 0,3$ гПа ( $\pm 0,37$ мм.рт.ст.)



Рисунок 77 - Изделия, развёрнутые в холодный и тёплый сезон

## **2. Мобильный измерительный комплекс**

Мобильный измерительный комплекс (рисунок 78 - 80) реализован на базе А/м «Соболь» и предназначен для проведения экспериментальных исследований и оперативных метеорологических измерений в условиях недостаточного метеорологического освещения территории.

Состав (может меняться в зависимости от задачи):

- бортовая модификация АМК-03;
- мобильная модификация АМК-03;
- оптический осадкомер ОПТИОС;
- аэростат К-25М (змейкового типа);
- газоаналитическое оборудование;

- система обработки и передачи метеорологической информации.

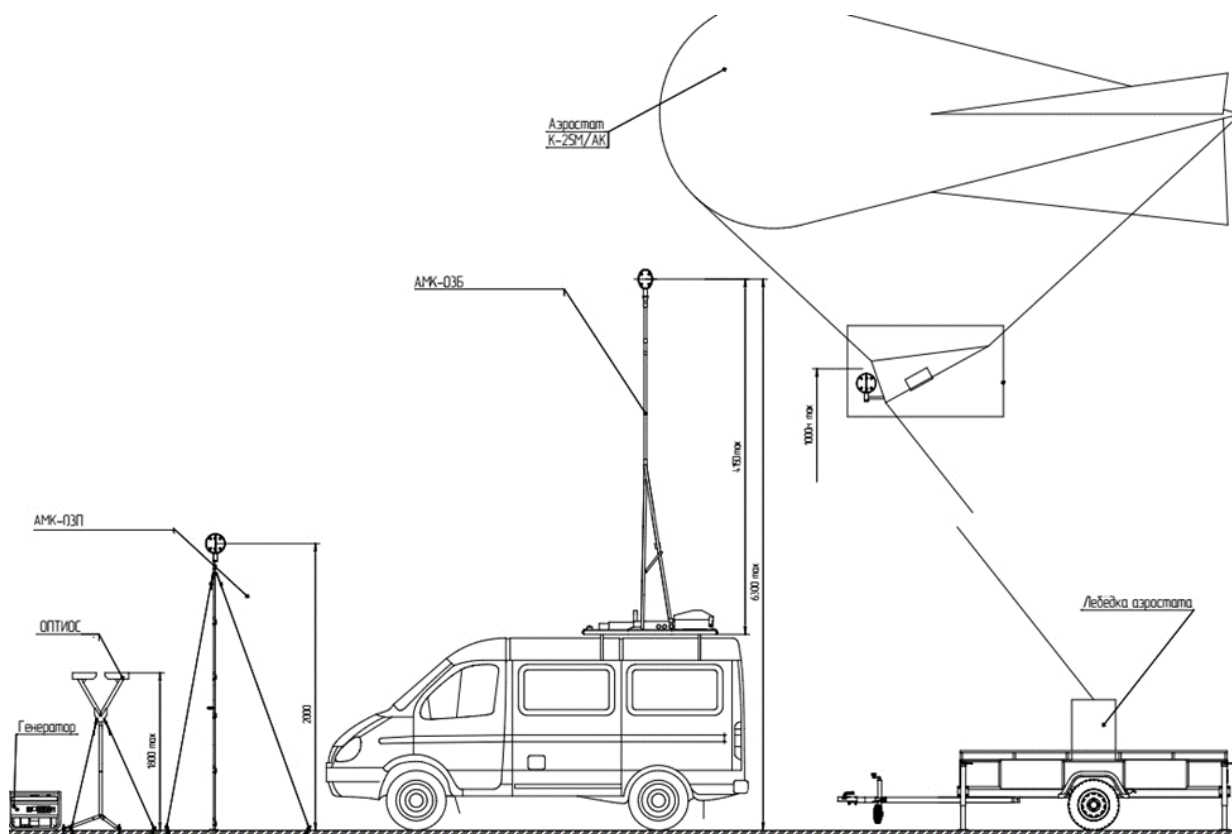


Рисунок 78 - Схема состава мобильного комплекса



Рисунок 79 - Внешний вид мобильного комплекса



Работу метеокомплекса обеспечивают базовое программное обеспечение «METEO 3.0» и дополнительные приложения «METEO DB», «METEO DP», «METEO ПРОГНОЗ» (рисунок 80).



Рисунок 80 - Главное окно и окно отображения текущих мгновенных значений температуры воздуха, скорости и направления горизонтального ветра и скорости

Функциональные задачи, решаемые приложением «METEO 3.0»:

- считывание первичных данных устройства в компьютер как через кабель, так и по выделенной или коммутируемой (стандартной) телефонной линии связи (во втором случае дополнительно используется пара модемов);
- автоматическое и непрерывное определение значений метеорологических параметров с задаваемым оператором временем усреднения;
- поддержка системы автоматического и непрерывного тестирования и диагностики технического состояния составных частей изделия и устройства в целом с выдачей соответствующей информации оператору;
- вычисление ряда стандартных статистических характеристик метеорологических полей (среднеквадратические отклонения, коэффициенты асимметрии, эксцесса, корреляции и др.);
- вычисление ряда турбулентных характеристик метеорологических полей, имеющих большое значение при решении задач, связанных с физикой атмосферного приземного слоя, с прогнозированием распространения

загрязняющих примесей в атмосферном воздухе и т.п.;

- автоматическое сохранение результатов измерений на жестком диске компьютера в виде файлов 4-х типов с задаваемым регламентом во времени;

- поддержка технологии DDE передачи своих выходных данных другим Windows-приложениям непосредственно через оперативную память компьютера;

- обеспечение автоматической градуировки ультразвукового термоанемометра, вычисление значений градуировочных параметров для выносного пульта устройства, чтение значений этих параметров с пульта и запись в него новых значений (дополнительная функция).

### ***Метеорологическое оборудование:***

#### ***1. Доплеровский метеорологический радиолокатор***

Доплеровский метеорологический радиолокатор с твердотельным передатчиком и сложными сигналами предназначен для обеспечения метеорологической информацией различных потребителей, обеспечивает получение и выдачу в радиусе 150 км в оперативном режиме (раз в несколько минут) метеорологических продуктов (в первую очередь опасных явлений погоды: град, гроза, шквальные усиления ветра, интенсивный дождь и снег, сильная турбулентность) в виде различных карт.

Доплеровский метеорологический радиолокатор обеспечивает:

- построение карт верхней границы облачности, горизонтальных и вертикальных сечений радиолокационных параметров метеобъектов (отражаемости, скорости, ширины спектра, дифференциальной отражаемости, дифференциальной фазы и коэффициента кросскорреляции);

- получение пространственной структуры и типов облачности и осадков;

- получение информации об опасных явлениях погоды (облачность,

осадки, грозы, град, шквал) в радиусе 150 км;

- определение градоопасности, грозоопасности и тенденции развития облачности;
- измерение интенсивности осадков на больших площадях;
- измерение направления и скорости их перемещения, вертикальной и горизонтальной протяженности;
- измерение радиальных скоростей движения метеообразований;
- оперативную оценку скорости перемещения и зон повышенных неоднородностей поля ветра облачных систем;
- выдачу радиолокационной информации в необходимых кодограммах потребителю.

В состав стационарного варианта доплеровского метеорологического радиолокатора размещения на вышке без фундамента (РЛП «Шереметьево») входят:

- антенное устройство;
- аппаратура приема-передатчика и обработки в составе (устанавливается на вращающейся части антенного устройства под радиопрозрачным укрытием): передающее устройство, двухканальное приемное устройство;
- устройство управления вращением;
- центральный управляющий вычислительный комплекс;
- система обеспечения тепловыми режимами;
- система первичного электропитания;
- радиопрозрачное укрытие;
- выносной терминал;
- комплект ЗИП-О.

## ***2. Малогабаритный метеорологический комплекс***

Малогабаритный метеорологический комплекс предназначен для

измерения параметров атмосферы при помощи подсистемы аэрологического зондирования (до высот 35 - 40 км) и автоматизированной метеорологической станции, а также наблюдения за явлениями погоды (в т.ч. опасными – ливень, гроза, град, шквал) в радиусе до 150 км от точки стояния комплекса. Он может быть установлен в районе аэродромов, вертолетных площадок, портов и т.д. с целью метеообеспечения работы соответствующих объектов инфраструктуры.

В состав комплекса входят:

- доплеровский метеолокатор;
- система аэрологического зондирования на основе зондов с приемником GPS/ГЛОНАСС;
- автоматизированная метеорологическая станция.

Предлагаемый комплекс позволяет:

- обеспечить возможность наблюдения за явлениями погоды в радиусе до 150 км, в т.ч. опасными;
- существенно сократить время предупреждения населения об опасных явлениях погоды;
- повысить надежность и качество метеорологических наблюдений;
- уменьшить расходы на эксплуатацию систем и объектов, критичных к воздействию опасных метеорологических явлений.

Оборудование комплекса размещается на одном грузовом шасси типа КАМАЗ, включая доплеровский метеорологический радиолокатор (работающий в режимах профиля ветра и кругового обзора), аэрологическую подсистему, автоматизированную метеостанцию, вспомогательные системы (ДЭС и система обеспечения тепловых режимов). Возможно размещение оборудования комплекса на стационарных объектах.

Экономический эффект от применения определяется:

- значительным снижением затрат на эксплуатацию служб метеообеспечения за счет применения новейших технологий (ультразвуковые автоматизированные метеостанции, применение аэрологических зондов на

основе навигационной системы GPS/ГЛОНАСС, РЛС с твердотельным передатчиком высокой надежности);

- возможностью размещения контейнерного варианта комплекса на объекте без проведения капитального строительства.

Применение комплекса целесообразно:

- при эксплуатации систем и объектов, критичных к воздействию опасных метеорологических явлений (аэродромы/вертодромы, порты, мосты, буровые, в том числе в Арктических районах);
- для обеспечения проведения массовых мероприятий.

Конкурентные преимущества комплекса:

- высокие ТТХ доплеровского метеолокатора (повышенная надежность), возможность работы в двух режимах (обзор пространства с радиусом до 150 км или режим профилирования ветра);
- автоматическое объединение всех источников метеоинформации (ДМРЛ-3, аэрологическая подсистема и автоматизированная метеостанция);
- возможность выдачи информации в системы обеспечения безопасности объектов и АС УВД.

### **2.3.2.8 Средства защиты от неправомерного использования беспилотных авиационных систем**

Для контроля за БЛА используются различные методы и технические средства, их реализующие:

- средства радиопеленгации и радиоэлектронного подавления (РЭП);
- средства оптико-электронной разведки;
- средства акустической разведки;
- радиолокационные средства;
- радиолокационные средства;
- средства пассивной (скрытой) радиолокации.

Наиболее эффективно использовать комбинацию различных средств контроля и противодействия использованию БАС, обеспечивающих последовательный комплекс мер пресечения несанкционированных полетов БВС:

- дистанционная идентификация БВС по излучаемому бортовым оборудованием учетному (регистрационному) номеру;
- сличение идентифицированного БВС со списком допущенных к полету в конкретном участке ВП;
- передача голосового или текстового сообщения внешнему пилоту по каналу СЗ;
- управляющее воздействие на полетный контроллер БВС при отсутствии реакции внешнего пилота;
- принудительное прекращение полета БВС при невозможности управляющего воздействия и/или неидентификации БВС.

На сегодняшний день для гражданского применения целесообразно рассматривать следующие технические решения:



### ***Комплекс наблюдения и противодействия БАС***

Комплекс предназначен для обеспечения комплексного контроля воздушной обстановки путем обнаружения, распознавания и противодействия различным типам целей, в том числе малоразмерным и малоскоростным мини- и микро-БАС, а также наблюдению за орнитологической обстановкой, например, в районе аэропортов гражданской и государственной авиации.

Комплекс РЛК-МЦ является системой, включающей в себя несколько компонент:

- обзорный 3-координатный твердотельный радиолокатор X-диапазона;
- встроенный блок АЗН-В;
- оптико-электронную систему;
- подсистему радиотехнического мониторинга;
- подсистему радиоэлектронного управления.

Применение комплекса целесообразно:

- для предотвращения несанкционированного использования БАС на крупных и критических объектах инфраструктуры (аэродромы/вертодромы, электростанции, порты, склады, мосты, полигоны, буровые и т.д.);
- для обеспечения проведения операций против террористических и военизированных групп, использующих БАС;
- для обеспечения безопасности проведения массовых мероприятий;
- для обеспечения полетов беспилотной авиации на специализированных аэродромах и полигонах;
- для обеспечения контроля орнитологической обстановки.

Конкурентные преимущества комплекса:

- высокие ТТХ радиолокационного модуля комплекса в части: кругового режима обзора пространства (с темпом 2,5 секунды), высокой разрешающей способности (для обнаружения малоразмерных целей в сложной помеховой обстановке), способности классификации типов целей

(для распознавания БАС, птиц, крупных ВС), возможности обнаружения и сопровождения целей с нулевыми радиальными скоростями;

- возможность объединения в единую систему с другими комплексами обеспечения безопасности для достижения оптимальной зоны контроля в районе охраняемого объекта;

- возможность автоматизированного противодействия полетам БАС-нарушителей при помощи интегрированных подсистем РТМ и РЭУ;

- возможность сопряжения с наземными системами управления собственными БАС (например, разведки и противодействия БАС-нарушителям) в районе специализированных аэродромов и полигонов;

- возможность интеграции в существующие КСА КП и КСА УВД;

- быстрое перепрограммирование режимов работы для поиска и сопровождения воздушных целей без изменения состава и объёма аппаратуры. Комплекс может являться базовым элементом для поиска, пеленгации и противодействия БАС, совершающих несанкционированные полёты.

Возможность наблюдения за орнитологической обстановкой позволяет реализовать в зоне аэропорта интеллектуальное управление отпугивающими птиц средствами, применять организационные мероприятия по расчистке мест скопления птиц в районе аэропорта от мусора, а также осуществлять предупреждение пилотов о сложной обстановке в периоды миграции птиц.

Оборудование РЛК-МЦ размещается на одном грузовом шасси типа КАМАЗ, включая РЛС, РТМ, РЭУ, ОЭС, вспомогательные системы (ДЭС и система обеспечения тепловых режимов). Возможно размещение оборудования комплекса на стационарных объектах.

В состав РЛК-МЦ также входит комплект оборудования АЗН-В для контроля воздушного пространства и слежения за воздушными объектами, в том числе БАС, оснащенными транспондерами АЗН-В.

Основные технические характеристики комплекса:

- диапазон длин волн – 3 см;

- зона обнаружения по азимуту – 360°;

- зона обнаружения по углу места от 0 до +30°;
- обнаружение на дальностях не менее 15 км и высотах не ниже 1,5 км БАС и других малоразмерных объектов с ЭПР порядка 0,5 м<sup>2</sup> и менее;
- минимальная дальность не более 300 м;
- измерение трех координат целей с СКО: по дальности – не более 10 м; по азимуту – не более 0,2°; по углу места (в зоне пересечения диаграмм верхнего и нижнего лучей) – не более 1°;
- темп вращения по азимуту 2,5 с;
- РЛС с автоматическим подъемником встраивается в кузов-контейнер, устанавливаемый на шасси типа КАМАЗ;

Характеристики РТМ и системы РЭУ комплекса:

- диапазон рабочих частот от 400 до 6000 МГц;
- метод пеленгования - корреляционно-интерферометрический;
- инструментальная среднеквадратическая ошибка пеленгования источника радиоизлучения (СКО) не более 4°;
- дальность воздействия на радиоуправляемые авиационные модели – не менее 2 км;
- зона обнаружения по азимуту 360°;
- зона обнаружения по углу места от минус 10° до +40°;
- рабочая зона РЭУ по азимуту 360°;
- рабочая зона РЭУ по углу места от минус 10° до +40°;
- ширина диаграммы направленности средств РЭУ: по азимуту 30°, по углу места 30°;

Характеристики оптико-электронной системы (ОЭС):

- состав: телевизионная камера, тепловизионная камера, опорно-поворотное устройство;
- зона обнаружения по азимуту 360°;
- зона обнаружения по углу места от минус 3° до +45°;
- темп обновления информации об угловых координатах

сопровождаемого по целеуказанию ВО не менее 10 раз в секунду;

- ОПУ блока ОЭС позволяет устанавливать оптическую ось блока ОЭС по азимуту в пределах от  $0^{\circ}$  до  $360^{\circ}$  и по углу места от минус  $3^{\circ}$  до  $45^{\circ}$ ;
- погрешность установки блока ОЭС не превышает  $0,3^{\circ}$ ;
- встроенный комплект оборудования АЗН-В;
- дальность работы встроенной системы АЗН-В не менее 150 км.

В РЛК-МЦ имеется возможность сопряжения с дополнительными внешними ОЭС, системами РТМ и РЭУ, системами управления БАС.



Рисунок 81 - ROSC-1

***Комплексная система обнаружения, сопровождения и противодействия малым БВС***

Изделие предназначено для:

- радиолокационного обзора наземного (надводного) и воздушного пространства;
- автоматического обнаружения малоразмерных летательных аппаратов (БВС малого класса);
- измерения координат обнаруженных целей (дальность, азимут, угол

места, скорость).

Состав изделия:

- РЛС;
- видео и тепловизионная камера на поворотной платформе;
- направленная система радиоэлектронного подавления;
- переносной комплекс электромагнитного и оптико-электронного подавления БВС.

Основные характеристики:

- X-диапазон (9200 – 9500 МГц). Разрешен для использования на территории РФ;
- многолучевая диаграмма направленности в угломестной плоскости;
- в состав изделия входит коммутатор ЛВС, к которому подключается поворотная двуспектральная телекамера и иные сетевые устройства;
- аппаратная опция встраиваемого компьютера обеспечивает обработку информации и автоматическое управление поворотной телекамерой;
- аппаратная опция приемника ГНСС и инерциальной навигационной системы (ИНС) позволяет размещать несколько изделий в едином информационном пространстве с привязкой к координатам и обеспечивать работу на движущейся платформе;
- не требуется никаких внешних коммутационных модулей, коммутация всех информационных потоков передачи данных и управления выполняется внутри.

Поворотная платформа «Гипнотизёр» состоит из камеры видимого диапазона или тепловизора, а также системы подавления дистанционно управляемых летательных аппаратов.

Результатом воздействия данного антидрона является срыв полетного задания, прекращение управления оператором, навигационное дезориентирование. В следствие этого БВС прекращает движение по маршруту (теряет управление), возвращается к исходной точке маршрута или

приземляется в безопасном режиме на месте воздействия (вариант поведения дрона зависит от модели, наличия полетного задания). Дрон восстанавливает свою работоспособность при прекращении подавления и (или) собственной перезагрузке. Материального ущерба владельцу дрона не наносится.

Подавляемые частоты:

- от 840 до 870 МГц;
- от 904 до 940 МГц;
- GPS L1, Glonass L1, Galileo E1, Beidou B1l;
- GPS L2, Glonass L2, Beidou B2l;
- Wi-Fi 2,4 ГГц;
- Wi-Fi 5,8 ГГц.



Рисунок 82 - РЛС



### **2.3.3 Бортовое оборудование, необходимое для обеспечения полётов в опытном районе**

БВС, используемые для реализации ФС и отработки задач в ОР, должны быть оснащены оборудованием, обеспечивающим выполнение полетов в различных классах воздушного пространства в соответствии с действующими нормативными документами.

Необходимо отметить, что в соответствии с п. 1 ст. 8 Воздушного кодекса РФ бортовое оборудование БВС, подлежащих обязательной сертификации, должно иметь Сертификат годности комплектующего изделия Росавиации. Предприятия, устанавливающие и обслуживающие бортовое оборудование, должны иметь Сертификат организации по техническому обслуживанию.

Принимая во внимание, что большинство типов БАС, планируемых для коммерческого применения в рамках ОР, подлежат сертификации, требование по оснащению их оборудованием, имеющим Сертификат годности комплектующего изделия, будет обязательным.

Дополнительно на борт БВС, выполняющих полеты в рамках ОР, могут быть установлены вспомогательные технические средства для отработки перспективных технологий связи, навигации, наблюдения, обеспечения безопасности полетов, для обеспечения мониторинга местоположения БВС и учета исполнения ФС.

К числу последних относятся трекеры, основанные на использовании спутниковой и мобильной 4G/5G связи, бортовые средства, обеспечивающие применение наблюдения (ADS-B IN и ADS-B OUT, TIS-B, ADS-R), средства обеспечения предупреждения столкновений (DAA) БВС, средства информационного «борт-борт» и «борт-земля» взаимодействия и другие по мере их разработки.

Такие средства позволят отработать инновационные технологии в интересах развития беспилотной авиации и ее коммерческого применения, выработать рекомендации по итогам реализации задач ОР.

В рамках экспериментально-полигонной базы ОР такие средства и технологии могут быть испытаны и сертифицированы для дальнейшего штатного применения в гражданской авиации.

### 2.3.3.1 Бортовое оборудование АЗН-В 1090 ES

Обеспечивает ситуационную осведомленность экипажей пилотируемых ВС, внешних экипажей БАС по принципу «каждый видит каждого» за счет реализации функций АЗН-В «OUT» и «IN», а также предоставления экипажам ВС/БАС дополнительных функциональных сервисов по каналам «земля-борт», «борт-борт».

Обеспечение ситуационной осведомленности экипажей востребовано при отработке совместных полетов пилотируемых и беспилотных ВС в общем неконтролируемом воздушном пространстве, что требует наличия соответствующего бортового оборудования АЗН-В 1090 ES

#### *Бортовое оборудование АЗН-В 1090 ES*

##### **1. Малогабаритная система наблюдения за воздушной обстановкой**

МСНВО позволяет осуществлять безопасное маневрирование на основе полученной координатно-временной информации от окружающих ВС, данных наземного наблюдения (TIS-B) и бортовых координатно-временных датчиков (GNSS и др.).



Рисунок 83 - Малогабаритная система наблюдения за воздушной обстановкой МСНВО

Система МСНВО обеспечивает:

- прием и обработку на борту ВС информации АЗН-В на основе расширенного сквиттера режима S вторичного радиолокатора (технология 1090ES);
- прием и обработку на борту ВС информации ADS-R на основе технологии 1090ES;
- прием и обработку на борту ВС информации наземного сервиса TIS-B на основе технологии 1090ES;
- ведение треков целей;
- обнаружение конфликтных ситуаций;
- взаимодействие с бортовыми и цифровыми датчиками и системами.

МСНВО-2010 позволяет осуществлять безопасное маневрирование на основе полученной координатно-временной информации от окружающих ВС, данных наземного наблюдения (TIS-B) и бортовых координатно-временных датчиков (GNSS и др.).

МСНВО решает следующие бортовые функции наблюдения (ASA):

- улучшенное визуальное наблюдение (EVAcq/AIRB);
- обнаружение конфликтов (CD).

МСНВО совместно с СО-2010 полностью реализует функции АЗН-В (АЗН-В Out и АЗН-В In).

## **2 Бортовая малогабаритная передающая система БМПС**

Бортовая малогабаритная передающая система предназначена для оборудования воздушных судов и обеспечивает работу в системе автоматического зависимого наблюдения, использующей более длительные самогенерируемые сигналы (АЗН-В 1090ES). Выступает в качестве бортового передающего устройства.



Рисунок 84 - Бортовая малогабаритная передающая система БМПС

БМПС обеспечивает формирование и передачу расширенных самогенерируемых сигналов (расширенных сквиттеров) формата DF=18 следующих типов:

- местоположение на земле;
- местоположение в воздухе;
- скорость в воздухе;
- опознавательный индекс и категория ВС;
- статус аварийной обстановки/приоритетности;
- эксплуатационный статус ВС.

Особенности функционирования БМПС:

- позволяет с минимальными доработками на борту обеспечить работу любого ВС в системе АЗН В 1090ES;
- может работать на общую антенну совместно с приемоответчиком УВД или автономно. Обеспечена возможность работы на две или одну антенны вертикальной поляризации;
- получает управляющую и навигационную информацию для формирования расширенных сквиттеров по своим интерфейсам от бортового оборудования;
- не требует оперативного управления в полёте. Предусмотрена

возможность запрета излучения (режим «ГОТОВ»), который устанавливается разовой командой от бортового комплекса или от переключателя на приборной панели;

- имеет постоянный автоматический контроль работоспособности с выдачей информации об исправности в бортовой комплекс.

#### Конструкционные особенности

- БМПС выполнен в виде моноблока, не требующего амортизации и принудительной вентиляции;

- система прошла все виды испытаний, включая межведомственные и лётные испытания. РКД присвоена литера О1;

- БМПС соответствует требованиям Приложения 10 ICAO (том IV) и Doc 9871 (версии 1), RTCA DO-260A в части бортовой системы ADS-B OUT класса B1.

#### ***Передачик АЗН-В для БПЛА (Мини АЗН)***

Приемо-передатчик «Мини АЗН» представляет собой функциональный аналог контрольного ответчика, устанавливаемого на воздушные суда, в исполнении для установки на беспилотные летательные аппараты. Принцип работы маяка – получение координат от систем спутниковой навигации и передача в эфир данных о себе: наименование, координаты, курс, горизонтальная и вертикальная скорость, высота. Передача информации происходит по стандартному протоколу систем АЗН и предназначена для работы с наземными службами этой системы без необходимости их модернизации.

Напряжение питания: +5 В, зарядка через разъем USB тип В (возможна установка любого другого распространенного разъема) от зарядки для мобильных устройств +5 В или непосредственно через USB – порт персонального компьютера. Одной зарядки хватает минимум на 4 часа непрерывной работы устройства при отсутствии внешнего питания. Мощность сигнала на входе антенны, не менее 500 мВт. Вес не более 100 г.



Конструктивно приемо-передатчик представляет собой герметичный радиопрозрачный корпус, в который в виде двух «слоев» установлена излучающая антенна (частота сигнала 1090 МГц) и плата приемки и обработки сигналов спутниковой навигации и альтиметра, а также формирования импульсного сигнала закодированных посылок стандарта АЗН. Помимо этого, в корпусе установлены аккумуляторная батарея, разъем питания, зарядки и программирования, светодиодный индикатор с несколькими режимами работы и разъем подключения внешней антенны для спутниковой навигации. Кроме возможности подключения внешней антенны, спутниковая навигационная система может использовать встроенную патч-антенну.

Все аналоговые и цифровые элементы приемо-передатчика расположены на одной многослойной печатной плате.

В зависимости от требований к изделию, формирование сигналов может быть выполнено с применением синтезатора частоты или кварцевого генератора, в обоих случаях применяется отечественная элементная база.

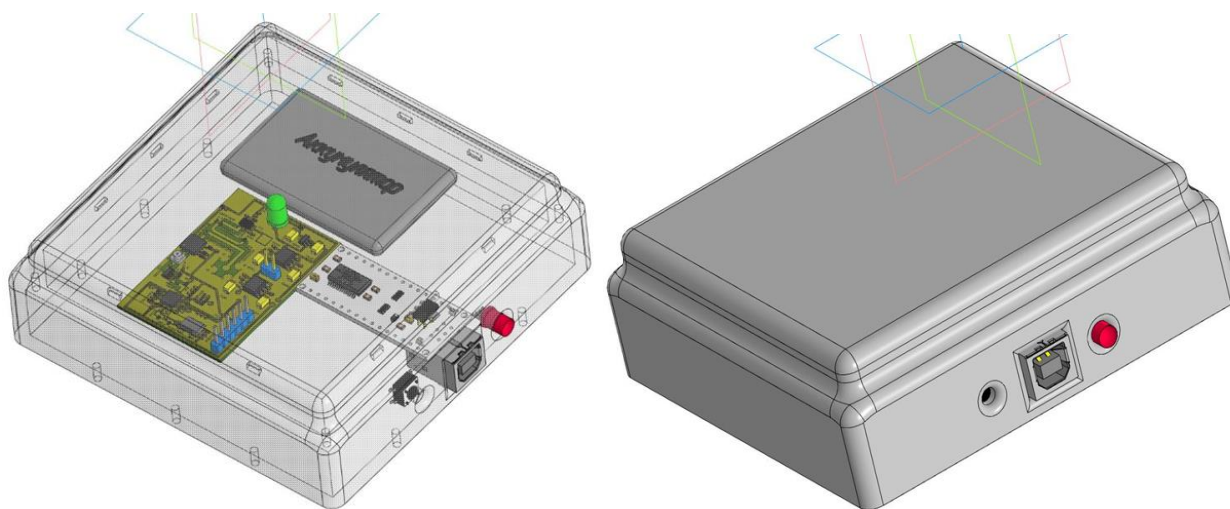


Рисунок 85 - Передатчик АЗН-В для БПЛА (Мини АЗН)

### ***Бортовой транспондер АЗН-В***

Бортовой транспондер АЗН-В представлен в четырёх вариантах исполнения.

Общие технические характеристики:

- передача сообщений ADS-B 1090ES;
- все модели оборудованы приемником ГЛОНАСС/GPS;
- антенны ГЛОНАСС/GPSи АЗН-В встроенные;
- температурный диапазон -40 ... +55 С°;
- возможна работа от сети +5 ... +36 В постоянного тока;
- возможна модернизация под конкретный ЛА.

#### ***Микро Колибри.***

Предназначен для АОН и БПЛА, имеет дальность наблюдения до 100 км.

Мощность передатчика 20 Вт;

Центральная частота (1090±1) МГц;

Время работы 5 ч;

Габариты ШхВхГ: (120х29х86) мм;

Масса без антенны 200 гр.

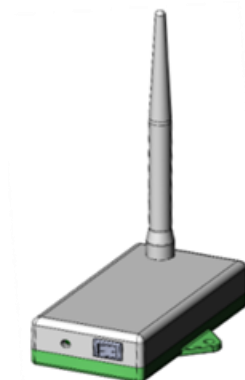


Рисунок 86 - Микро Колибри

#### ***Нано Колибри.***

Предназначен для АОН и БПЛА, имеет дальность наблюдения до 30 км.

Мощность передатчика 2 Вт;

Центральная частота (1090±1) МГц;

Время работы 2 ч;

Габариты ШхВхГ: (32х52х76) мм;

Масса 32 гр.

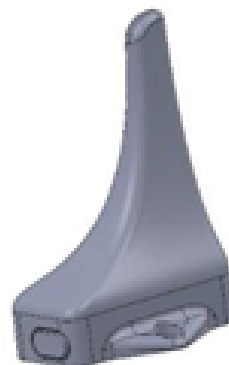


Рисунок 87 - Нано Колибри

### *Фемто Колибри.*

Предназначен для БПЛА, имеет дальность наблюдения до 30 км, подключается по microUSB к БПЛА.

Мощность передатчика 2 Вт;

Центральная частота (1090±1) МГц;

Потребляемая мощность 0,3 Вт/ч;

Габариты ШхВхГ: (27х26х49) мм;

Масса без антенны 16 гр.



Рисунок 88 - Фемто Колибри

### *Фемто Колибри 2.0.*

Предназначен для БПЛА, имеет дальность наблюдения до 30 км, питание +4 ... +5,5 VDC.

Мощность передатчика 2 Вт;

Центральная частота (1090±1) МГц;

Потребляемая мощность 0,25 Вт/ч;

Габариты ШхВхГ: (44,5х83,5х51) мм;

Масса 15 гр.



Рисунок 89 - Фемто Колибри

### **2.3.3.2 Бортовое оборудование АЗН-В режима 4 (VDL-4)**

Обеспечивает ситуационную осведомленность экипажей пилотируемых ВС, внешних экипажей БАС по принципу «каждый видит каждого» за счет реализации функций АЗН-В «OUT» и «IN», а также предоставления экипажам ВС/БАС дополнительных функциональных сервисов по каналам «земля-борт», «борт-борт».

Обеспечение ситуационной осведомленности экипажей востребовано при отработке совместных полетов пилотируемых и беспилотных ВС в общем неконтролируемом воздушном пространстве, что требует наличия соответствующего бортового оборудования АЗН-В.

#### ***Радиостанция «Пульсар»***

Предназначена для установки на пилотируемые ВС. Может быть использована в качестве бортового оборудования АЗН-В на «тяжелых» БВС.

Радиостанция «Пульсар» НКПГ.464211.002 имеет Свидетельство годности комплектующего изделия Авиарегистра МАК №СГКИ 023 271 Пульсар от 01 декабря 2011 г.

Радиостанция «Пульсар» обеспечивает:

- прием от бортовых систем координат и других навигационных параметров воздушного судна и широковещательную рассылку их в эфир по УКВ линии передачи данных международного стандарта автоматического зависимого наблюдения с вещанием (АЗН-В) режима 4;
- прием из эфира по ЛПД режима 4 координат и навигационных параметров других воздушных судов и передачу их в бортовые системы, предназначенные для отображения и анализа окружающей воздушной обстановки;
- обмен с наземными диспетчерскими пунктами и другими воздушными судами данными информационного обеспечения полета.

Технические характеристики радиостанции «Пульсар»:

- диапазон рабочих частот от 118,000 до 136,975 МГц;
- шаг сетки частот 25 кГц;
- напряжение питания по ГОСТ 19705-89 +27 В
- потребляемая мощность, не более:
  - в режиме передачи 180 Вт;
  - в режиме приема 40 Вт;
- габаритные размеры и масса блоков:
  - блок радиостанции - длина 380 мм, ширина 97 мм, высота 200 мм, масса 6,0 кг;
  - рама амортизационная – длина 474 мм, ширина 102 мм, высота 220 мм, масса 1,0 кг.

Составляющие конструкции радиостанции изображены на рисунке 90.

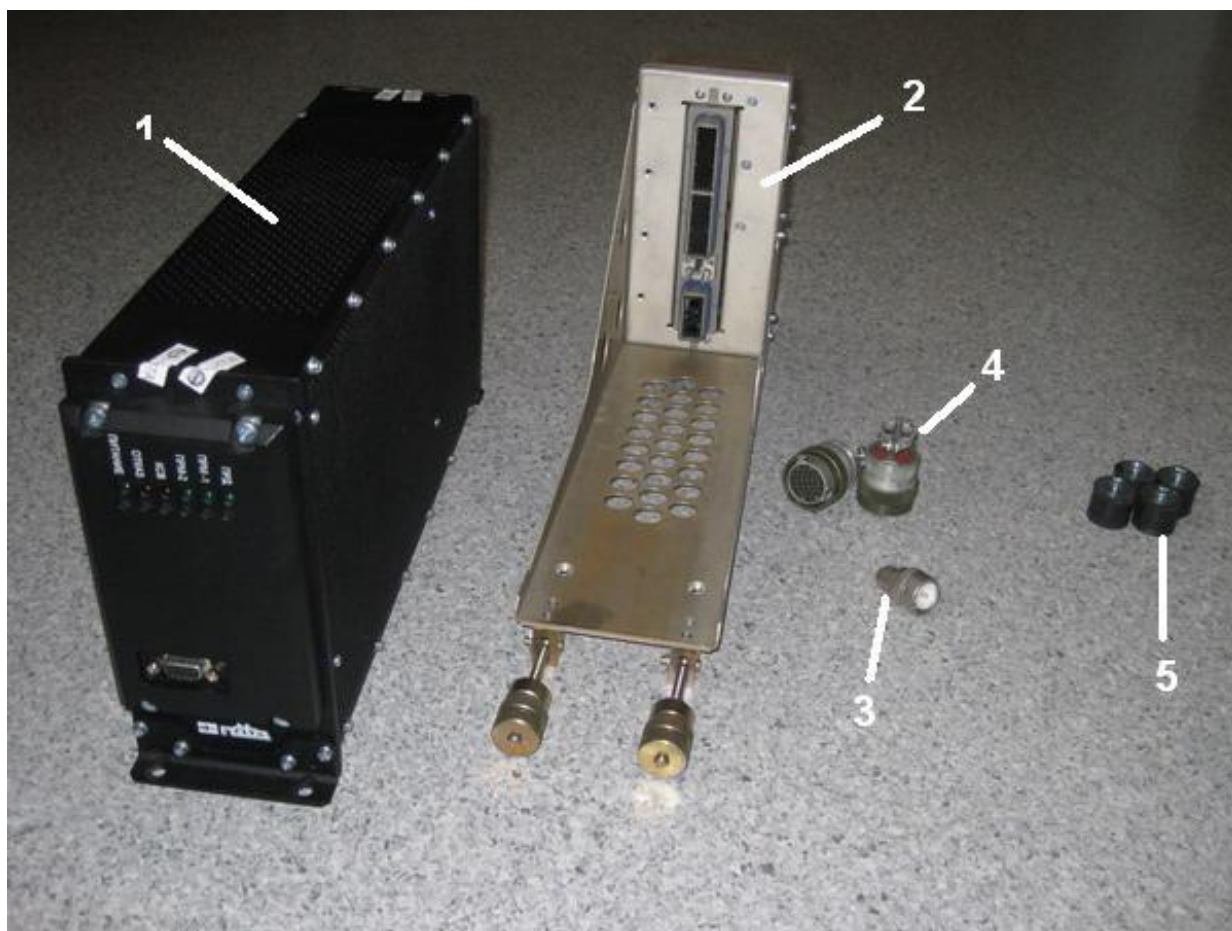


Рисунок 90 - Конструктивные элементы радиостанции «Пульсар»

### ***Мобильная радиостанция «Пульсар РВ»***

Для использования в качестве бортового оборудования АЗН-В на «малых» БВС.

Технические характеристики мобильной радиостанции «Пульсар РВ»:

- диапазон рабочих частот от 136 до 137 МГц;
- питание от + 5 до +14 В;
- потребляемая мощность: 25 Вт (передача) / 3 Вт (прием);
- масса: 40 г (без корпуса) / 85 г (в пластиковом корпусе);
- габаритные размеры: без внешнего корпуса (85х56х11) мм; в пластиковом корпусе (104х85х18) мм.

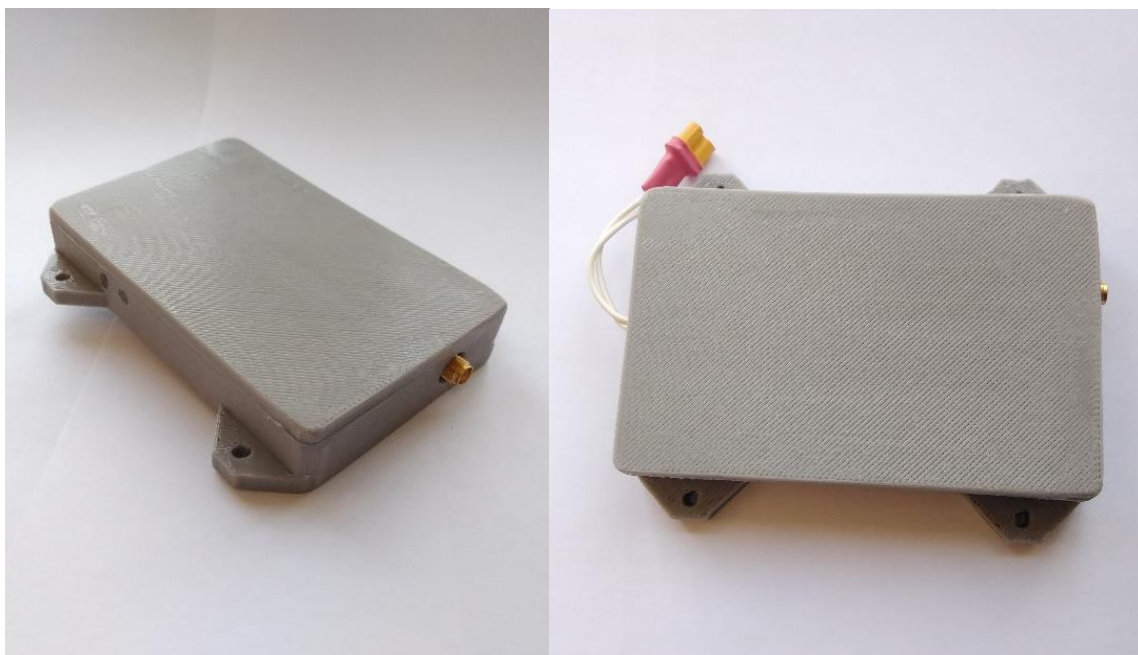


Рисунок 91 - Мобильная радиостанция «Пульсар РВ»

### ***Мобильная радиостанция «Пульсар М»***

Технические характеристики мобильной радиостанции «Пульсар М»:

- диапазон рабочих частот от 136 до 137 МГц;
- питание от + 12 до +27 В;
- потребляемая мощность: 40 Вт (передача) / 15 Вт (прием);
- масса: 800 г;



– габаритные размеры: (150x133x70) мм.



Рисунок 92 - Мобильная радиостанция «Пульсар М»

### **2.3.3.3 Бортовой спутниковый трекер беспилотных авиационных систем**

Для обеспечения мониторинга за БЛА, выполняющими полеты в необорудованных областях ОР необходимо их оснащение бортовыми спутниковыми трекерами.

#### ***Бортовой малогабаритный спутниковый трекер (БМСТ) «Спектр-ГЛОНАСС»***

На сегодняшний день единственным сертифицированным бортовым спутниковым трекером является БМСТ «Спектр-ГЛОНАСС». Бортовой малогабаритный спутниковый трекер БМСТ «Спектр-ГЛОНАСС» (Сертификат годности комплектующего изделия № ФАВТ-СТКИ-БМСТ-КНТА.466539.023-01) предназначен для определения местоположения, курса, скорости и высоты полета воздушного судна и передачи этих параметров и других сообщений любому другому потребителю (включая службу УПиС), через спутниковую сеть «Iridium».

БМСТ «Спектр-ГЛОНАСС» имеет возможность выдачи метки времени PPS и координат местоположения ВС внешнему потребителю на борту ВС, а также имеет кнопку штатного выключения трекера, кнопку «Авария», индикатор «Готовность» и функцию передачи сигнала «обжатие шасси».

БМСТ «Спектр-ГЛОНАСС» (опционально) также обеспечивает двустороннюю голосовую связь и передачу данных в условиях отсутствия питания от бортовой электросети. Изделие действует в любой точке земного шара, на любой высоте в зоне работы глобальной сети спутниковой связи «Iridium».

БМСТ устанавливается на самолеты, вертолеты и другие летательные аппараты в качестве штатного и/или быстросъемного оборудования.



Рисунок 93 - Бортовой малогабаритный спутниковый трекер БМСТ «Спектр-ГЛОНАСС» (Бортовой блок, пульт управления и АФУ)

***Встраиваемый бортовой бескорпусной навигационный спутниковый трекер***

Встраиваемый бортовой бескорпусной навигационный спутниковый трекер предназначен для установки на борту беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) для определения местоположения и других навигационных параметров с использованием сигналов навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС и GPS и доставки данных на телематический сервер с использованием технологии коротких сообщений (SBD) спутниковой системы Iridium и технологии мобильной связи GSM/GPRS. Трекеры оборудованы последовательным портом для управления подключенным к нему внешним оборудованием по командам, отправляемым с телематического сервера, а также имеют вход внешнего питания для работы от бортовой сети БПЛА.

Трекер применяется для удаленного мониторинга местоположения БПЛА в качестве конечного (бортового) оборудования в составе информационных телематических систем.

Рабочие условия применения:

- температура окружающего воздуха от минус 20 до плюс 55°C (кратковременно, не более 10 минут, от минус 40 до плюс 65°C);

- относительная влажность воздуха не более 95 % при плюс 25°C;
- атмосферное давление от 86,6 до 106,7 кПа (от 650 до 800 мм рт.ст.);
- электропитание напряжением от 6,5 до 32 В и постоянным током не менее 0,5 А;
- масса не более 90 г.

На сегодняшний момент нет информации о наличии для данного трекера Сертификат годности комплектующего изделия.

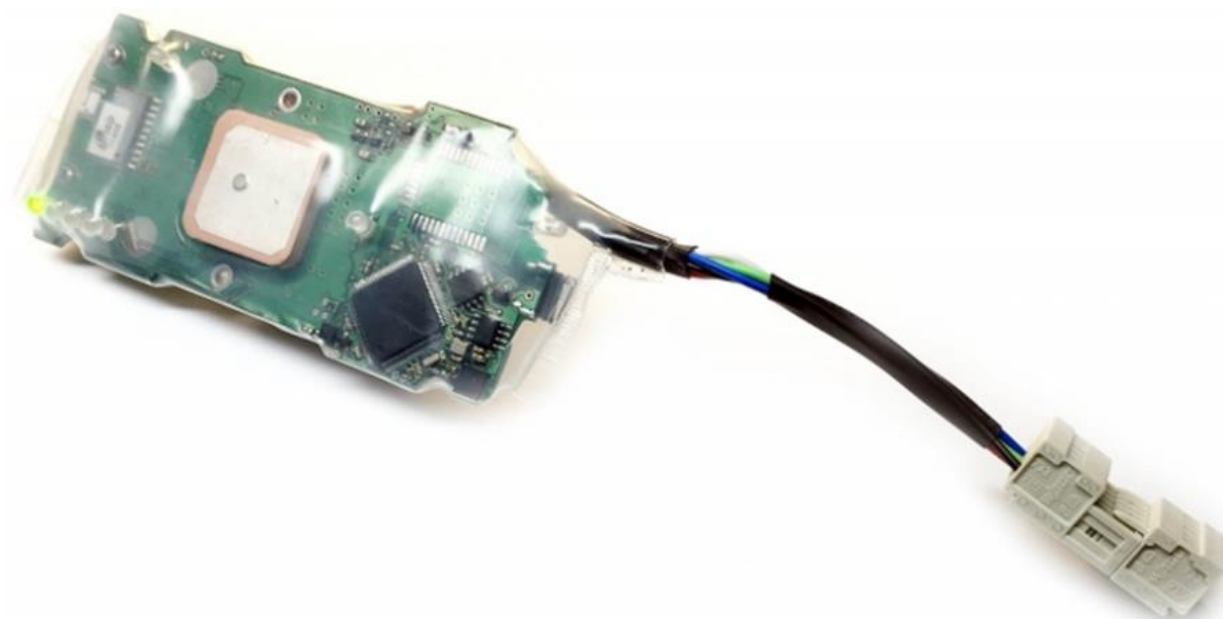


Рисунок 94 - Встраиваемый бортовой бескорпусной навигационный спутниковый трекер

#### 2.3.3.4 Бортовой трекер сотовой связи

В районах, находящихся в зоне покрытия сотовой связи 3G/4G/5G для мониторинга БЛА возможно использование бортовых трекеров сотовой связи.

##### *Регистрационный модуль для идентификации малых беспилотных летательных аппаратов*

Регистрационный модуль предназначен для идентификации малых беспилотных летательных аппаратов (БПЛА), имеющих вес от 250 граммов до 30 килограммов, сопоставления их с владельцами, контроля перемещения и предупреждения о нарушении границ запретных зон.

Функциональные возможности:

- защищенная связь с центром обработки данных по общедоступным каналам связи;
- измерение текущих координат;
- контроль соответствия маршруту движения;
- предотвращение полётов в зонах с ограниченным доступом;
- функция «чёрного ящика» БПЛА.

Основные технические характеристики:

Интерфейс взаимодействия модуля с полетным контроллером:	CAN, UART, I2C
Питание от БПЛА:	Да
Собственный источник питания:	Да
Встроенные антенны:	Для сетей GSM, LTE, для приема сигналов спутниковой навигации
Возможность подключения выносных антенн:	Да
Встроенный модуль шифрования:	Да
Соответствие ФЗ «О безопасности критической инфраструктуры РФ» от 26.07.2017 № 187-ФЗ:	Да

На рисунке 95 представлена структурная схема мониторинга БПЛА с применением регистрационного модуля.

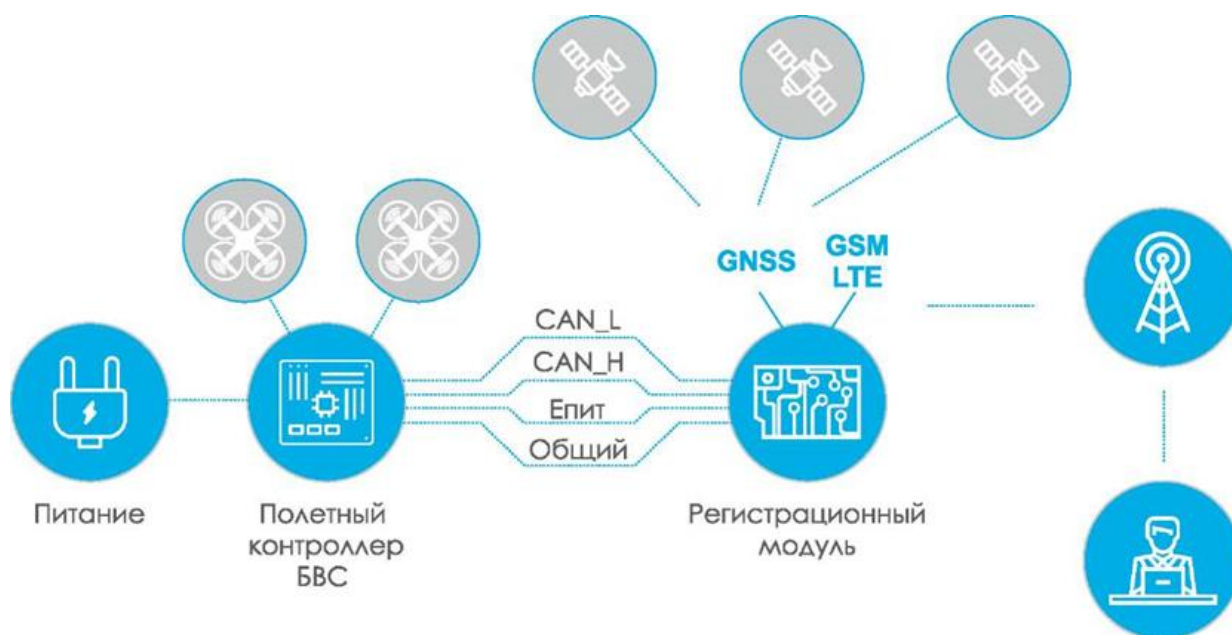


Рисунок 95 - Структурная схема мониторинга БПЛА с применением регистрационного модуля



## 2.4 Состав информационной инфраструктуры опытного района

Информационная инфраструктура ОР – информационная система управления ОР (ИСУ ОР) состоит из двух основных функциональных модулей:

1) Функциональных модулей (программно-технических средств), обеспечивающих функционирование управляющей компании, включающей в себя:

- средства обеспечения и учета производственно-хозяйственной деятельности при выполнении ФС,

- средства учета элементов наземной инфраструктуры.

2) Средств организации движения (диспетчеризации) БАС.

Обобщенная схема ИСУ ОР приведена на рисунке 96.

Средства организации движения БАС включают в себя:

- интегрированную базу данных;
- комплекс средств автоматизации маловысотного движения БАС;
- сервер распределения данных с web-порталом;
- мобильные приложения для экипажей БАС.

Средства организации движения БАС будут взаимодействовать с информационной инфраструктурой (программно-технических) средствами, обеспечивающими функционирование управляющей компании, органами ЕС ОрВД, силовыми ведомствами, муниципальными организациями и др. через специализированные интерфейсы API или web-интерфейс.

Информационная инфраструктура ОР должна сопрягаться с другими информационными системами, уже существующими и создаваемыми в соответствии с программой «Цифровая экономика» и ведомственной программой «Цифровой транспорт и логистика». К основным внешним системам, с которыми необходимо обеспечить сопряжения являются следующие:

- система регистрации БАС с массой более 30 кг (Росавиация);

- система учета БАС с массой от 250 г до 30 кг (Росавиация);
- системы регистрации внешних пилотов и эксплуатантов БАС (Росавиация);
- системы хранения актуальных гео-пространственных данных (государственные и частные);
- системы предоставления аэронавигационной информации (государственная - ФГУП «Госкорпорация по ОрВД») и продуктов аэронавигационной информации, создаваемой на основе государственной аэронавигационной информации);
- государственными и ведомственными системами предоставления метеорологической информации и др.

Для организации взаимодействия необходимо разработать соответствующие интерфейсы протоколы обмена данными, а также подготовить нормативные документы и регламенты обмена информацией.

Информация, создаваемая в ходе функционирования ОР, может также распространяться заинтересованным потребителям. К числу такой информации можно отнести:

- данные о местоположении БАС (потребители – эксплуатанты БАС, органы МВД, силовые ведомства);
- статистические данные о полетах БАС (потребители – эксплуатанты, страховые компании, ФОИВ и др.).

Информационная инфраструктура не ограничена обслуживанием только ОР в Томской области. Нарботанные технологии могут быть применены для организации применения и организации движения БАС в других районах. Информационная инфраструктура ОР Томской области может стать базовой (стартовой) площадкой для обслуживания беспилотной авиации в любом регионе России.

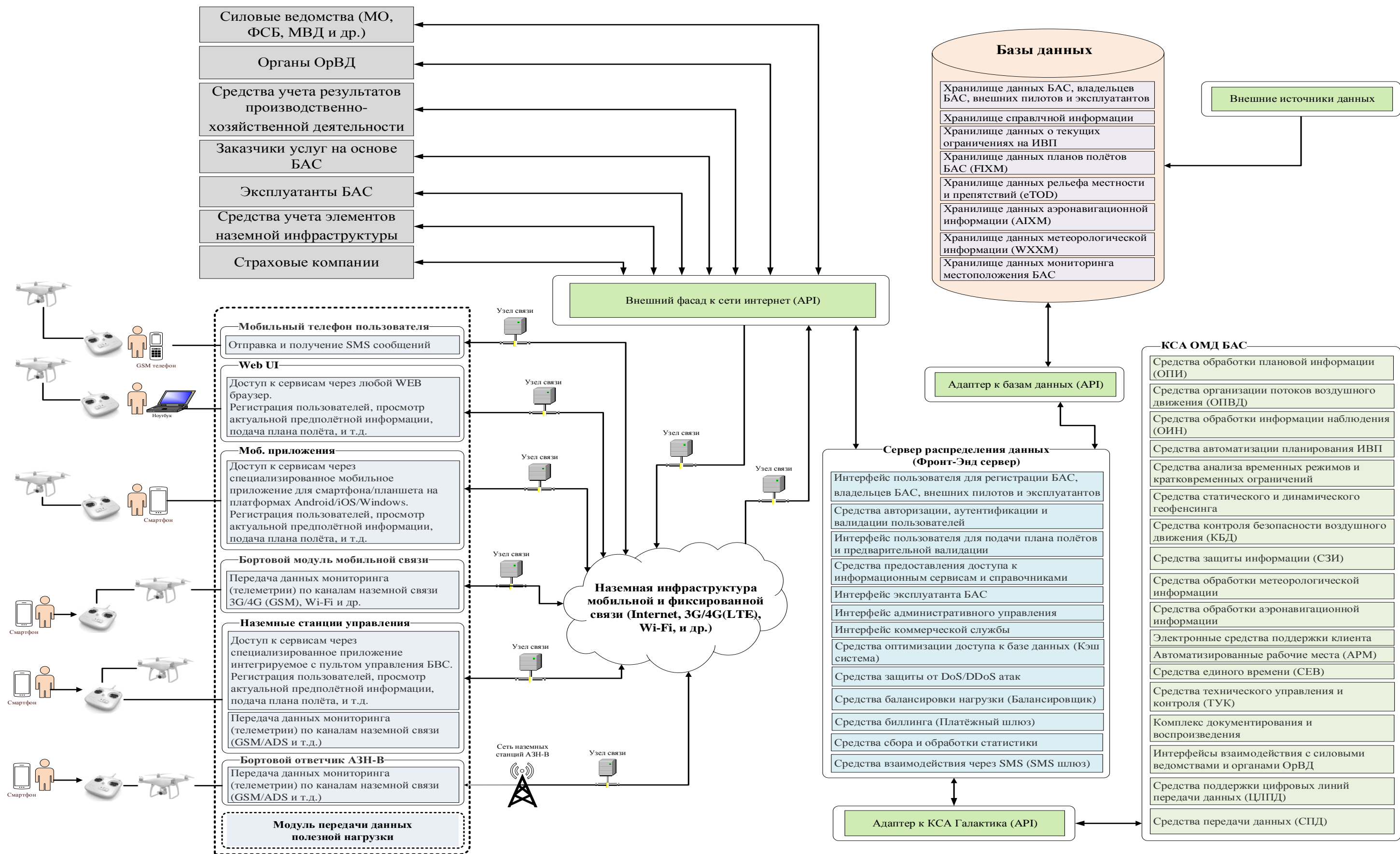


Рисунок 96 - Обобщенная схема информационной системы управления

### **2.4.1 Средства организации движения беспилотных авиационных систем**

Важнейшим компонентом будущей инфраструктуры опытного района станет система организации маловысотного движения БАС.

Реализация проекта создания системы организации маловысотного движения БАС в Томской области позволит совершенствовать предоставление полетно-информационного обслуживания эксплуатантам БАС и безопасно интегрировать полеты БВС в воздушное движение совместно с пилотируемой авиацией.

Система организации маловысотного движения БАС должна предоставлять полетно-информационное обслуживание для эксплуатантов БАС и соответствовать следующим тактико-техническим требованиям, более подробно изложенным в разделах 2.4.1.1 - 2.4.1.5:

- электронная регистрация;
- представление плана полета эксплуатантами БАС в органы ОрВД;
- проверка и обработка плана полета в органах ОрВД;
- отправка внешнему пилоту (эксплуатанту) БАС подтверждения о приеме плана полета БАС;
- рассылка плана полета всем заинтересованным органам, включая внешним пилотам (эксплуатантам) БАС с целью загрузки маршрута в автопилот БАС;
- обеспечение БАС аэронавигационной информацией и данными, включая стратегический геофенсинг;
- взаимодействие с органами ОрВД;
- обеспечение БАС метеорологической информацией;
- обеспечение БАС данными о рельефе местности и препятствиях, включая временные;
- подготовка и оптимизация плана полета;
- предтактический и тактический геофенсинг;

- стратегическое разрешение конфликтов на ИВП;
- связь речевая и цифровая;
- навигация, для маловысотных БАС, в том числе в городской среде;
- трекинг;
- мониторинг (наблюдение);
- предоставление информации о движении;
- аварийное оповещение;
- документирование информации и данных;
- динамическое управление пропускной способностью.

В последующих подразделах дано детальное описание основных видов предоставляемого для эксплуатантов БАС полетно-информационного обслуживания.

Пример технической реализации Системы организации маловысотного движения БАС для обеспечения ОР приведен на рисунках 97, 98, 99, 100.



Рисунок 97 - Состав технических средств Системы организации маловысотного движения БАС (1)



Рисунок 98 - Состав технических средств Системы организации маловысотного движения БАС (2)



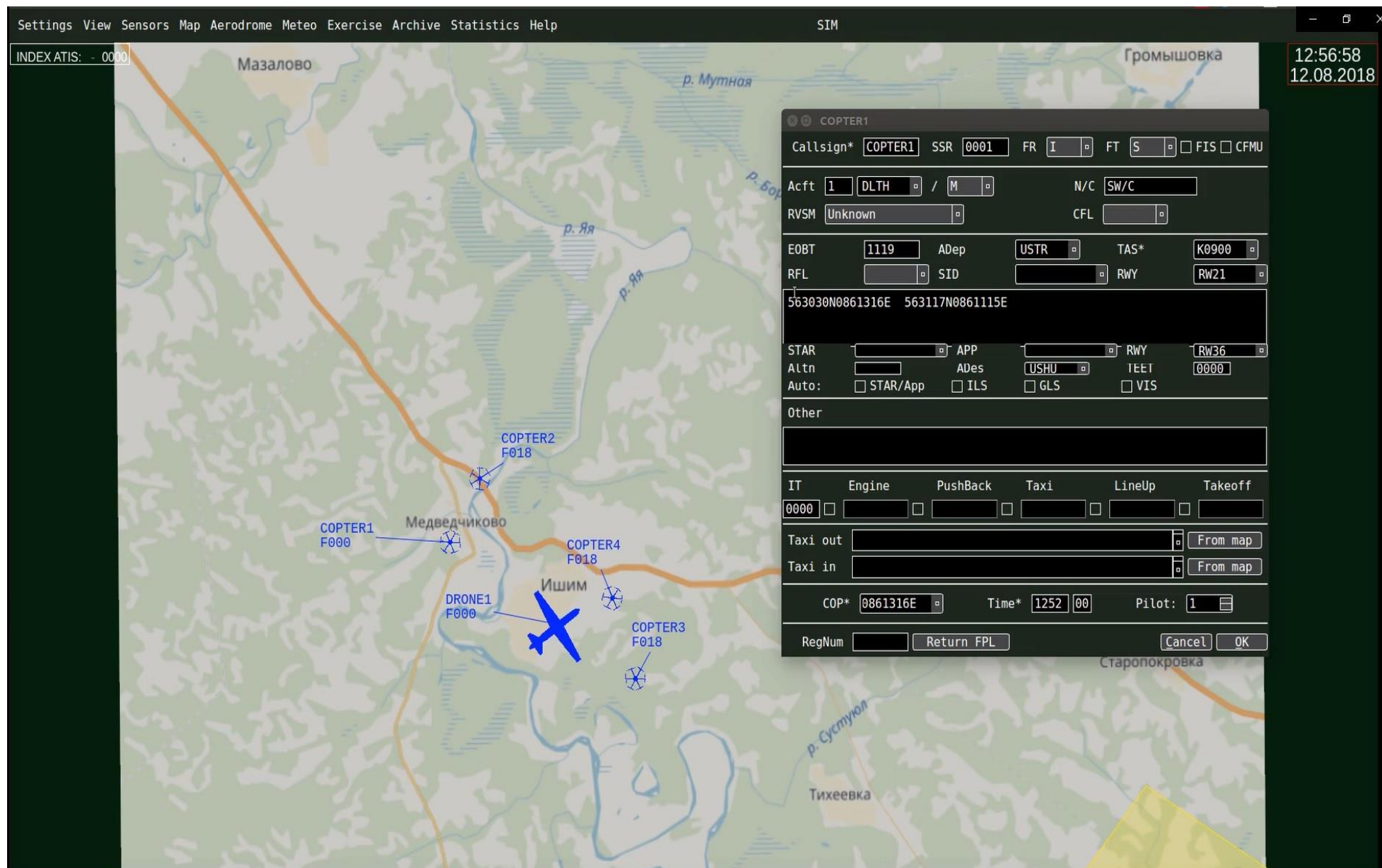


Рисунок 99 - Примеры отображения информации о воздушной обстановке (1)

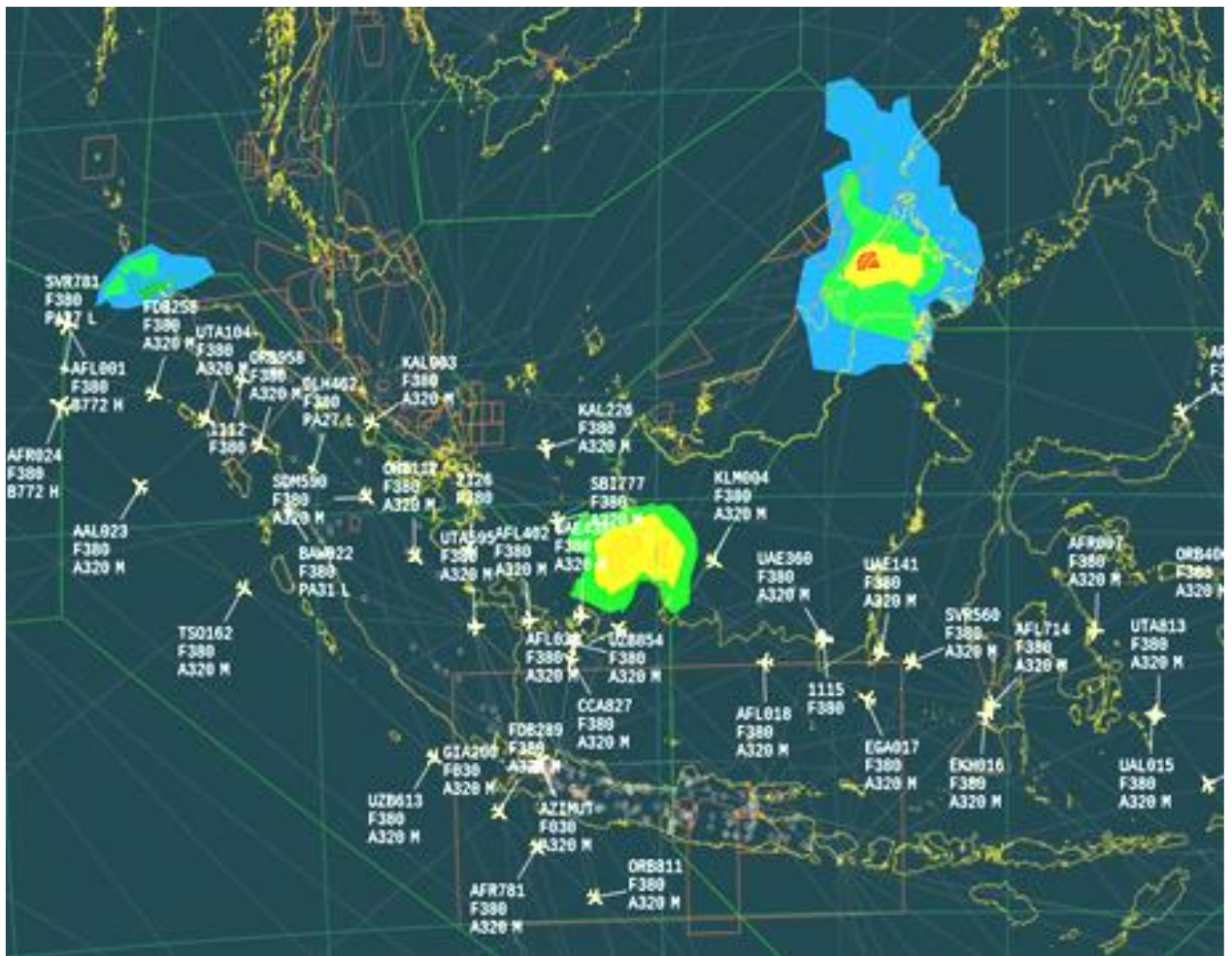


Рисунок 100 - Примеры отображения информации о воздушной обстановке (2)

#### **2.4.1.1 Мониторинг, трекинг и информирование пилотируемой авиации о деятельности беспилотных авиационных систем**

Предлагается все БАС обеспечить возможностью электронной идентификации, включающей передачу с борта БВС сообщений о текущем 3D местоположении.

Сервис по осуществлению трекинга полетов БАС основывается на построении статистической модели пути «трек по плану» без использования систем наблюдения ОВД, что позволит осуществлять контроль текущего местоположения БАС на основе текущих донесений о местоположении. Сервис по осуществлению трекинга основывается на данных плана полета БАС и их соотношения с треком по плану. В случае если в донесениях о местоположении БВС не идентифицировано, то сервис по осуществлению трекинга будет проводить поиск наиболее вероятного плана полета, который соответствует имеющемуся текущему треку. Предлагается за всеми БВС любого размера, выполняющими полет в воздушном пространстве пилотируемой авиации, осуществлять трекинг. В контролируемом воздушном пространстве и неконтролируемом воздушном пространстве при совместных полетах БАС с пилотируемой авиацией трекинг будет осуществляться за полетами БАС и пилотируемых ВС, исключая БАС менее 250 граммов.

Сервис по предоставлению мониторинга также будет иметь доступ к плану полета БАС и осуществлять мониторинг:

- приближения или пересечения треком от БВС границ зон, ограничивающих или запрещающих полеты БВС;
- конфликтов трека от БВС с другими треками;
- отклонение трека от плана полета;
- внезапной потери треком высоты или наличия другие признаков, указывающих на наличие проблем;
- внезапного появления в данных электронной идентификации аварийного кода (если такое существует).

Полеты пилотируемой авиации на предельно малых высотах совместно с полетами БАС также будут обеспечиваться мониторингом за полетами пилотируемой авиации аналогичным образом, как и за полетами БАС. Мониторинг можно осуществлять с помощью:

- ответчиков вторичной радиолокации, если радиолокационное покрытие охватывает предельно малые высоты;
- АЗН-В, если обеспечивается прием сигнала на уровне предельно малых высот;
- спутниковых треков;
- трекеров мобильной сотовой связи;
- бортового оборудования на БАС, обеспечивающего трекинг за его полетом;
- голосовых донесений по каналам мобильной связи, в том числе по каналам спутниковой голосовой связи из труднодоступных районов;
- некоторых дополнительных средств для пилотируемых ВС на предельно малых высотах.

Первые два варианта потребуют, чтобы любая система мониторинга за полетами БАС получала текущую информацию, которая в настоящее время используется только в органах ОВД. Последние четыре варианта будут обеспечивать более низкий уровень надежности или целостности, чем первые два, и не должны применяться при совместных полетах БВС и пилотируемых ВС.

Для входа в воздушное пространство пилотируемой авиации необходимо представлять план полета на любой полет беспилотного или пилотируемого ВС. Таким образом, пилотируемые полеты должны участвовать в процессе распределения воздушного пространства и эшелонирования на предтактическом этапе.

План полета БАС может включать как объем воздушного пространства, так и маршрут полета, что может приводить к конфликтным ситуациям с полетами планеров, воздушных шаров и т.п.

Очевидно, что пилотируемая авиация будет по крайней необходимости заходить в выделенное для полетов БАС воздушное пространство. Для срочных полетов, таких как полеты по срочному санзаданию, пожарных или полицейских, будет вводиться динамический геофенсинг немедленно с момента его объявления.

В целях информирования пилотируемой авиации о деятельности БАС будет представляться информация о движении.

Информация о движении будет предоставляться органом ОВД для предупреждения пилота о других известных или наблюдаемых воздушных судах, которые могут находиться вблизи его местоположения или намеченного маршрута полета, и помогающая пилоту предотвратить столкновение.

Сервис по предоставлению информации о движении может предоставляться в процессе тактического планирования полета БАС, трекинга и/или мониторинга, который включает в себя представление информации о движении, полученной из треков от ВС, включая БВС, или планов полета. Сервис по предоставлению информации о движении предназначены для разных пользователей и может включать отображение информации о воздушной обстановке на ситуационном дисплее.

Заинтересованные пользователи могут подписаться на сервис мониторинга за полетами БВС и получить информацию о движении через web-портал. Информация о движении для эксплуатанта или внешнего пилота БАС в полете – это набор сообщений, которые могут отображаться в виде текста или преобразовываться в речевые сообщения с помощью конкретного инструмента, используемого эксплуатантом или внешним пилотом.

#### **2.4.1.2 Предоставление гео-пространственных и аэронавигационных данных**

Сервис по предоставлению гео-пространственных данных включает в себя предоставление карт рельефа местности, карт зданий и препятствий. Как правило, эксплуатант на этапе планирования полета должен иметь доступ к ним. Для эффективного и безопасного выполнения полетов БАС будет организован сервис по предоставлению эксплуатантам/ внешним пилотам БАС карт рельефа местности; данных о зданиях, динамических препятствиях, таких как краны, деревья и т.д. Данные карты должны пройти валидацию и верификацию и регулярно обновляться, а эксплуатанты/ внешние пилоты БАС должны знать и иметь доступ к источникам данных. Гео-пространственные данные используются при планировании полетов и могут быть загружены в навигационную систему БАС.

На стратегическом этапе осуществляется определение в воздушном пространстве границ зон, в которые запрещен вход определенных категорий БАС. Геофенсинг должен обеспечивать способность предотвращать попадание БВС в ограничения на ИВП, т.е. ограниченное для полета БВС воздушное пространство должно быть загружено в бортовую навигационную систему БВС (горизонтальные и вертикальные границы, период времени).

Для реализации стратегического геофенсинга производители БАС должны обеспечить ввод и хранение в памяти бортовых навигационных систем БАС ограничения и запреты на ИВП, носящие постоянный характер.

Тактический геофенсинг включает в себя информацию об ограничениях и запретах на ИВП, предоставляемую до начала полета. Пользователь будет иметь доступ к сборникам аэронавигационной информации, содержащим статические данные (AIP), и к уведомлениям NOTAM, содержащим динамические данные об ограничениях на ИВП, которые могут быть использованы при планировании полета и которые могут быть загружены в бортовую навигационную систему БАС, если БАС имеет функции геофенсинга.

Динамический геофенсинг будет предоставляться внешнему пилоту / эксплуатанту БАС на любом этапе, включая выполнение полета, и включает в себя обновленную информацию об активизации или появлении новых ограничений на ИВП. Оперативное создание ограничений на ИВП может осуществляться по данным, не включенным в AIP.

Обеспечение внешних пилотов / эксплуатантов БАС аэронавигационной информацией будет внедрено путем создания хранилища ограничений на ИВП, не входящих в AIP, и организации доступа эксплуатантов, внешних пилотов к хранилищу для ввода аэронавигационной информации в навигационную систему БАС. Сервис по предоставлению аэронавигационной информации для БАС будет включать в себя всю информацию и данные, поступающие из хранилища ограничений на ИВП для БАС в сочетании с информацией из AIP и NOTAM и других источников, относящейся к БАС.

Динамический геофенсинг является сервисом, включающим загрузку обновлений и новых ограничений на ИВП непосредственно в бортовую навигационную систему БАС, даже во время полета. Этот сервис будет использовать возможности БАС для приема сообщений из системы организации маловысотного движения БАС с целью обновления данных об ограничениях на ИВП.

Геофенсинг различного типа будет внедряться поэтапно и последовательно совершенствоваться. Для эксплуатантов/внешних пилотов БАС он будет обеспечиваться за счет предоставления аэронавигационной информации.



### **2.4.1.3 Предоставление метеоданных для выполнения полета беспилотных авиационных систем**

Как отмечалось в п. 2.3.2.7 метеорологическое обеспечение полетов БЛА будет состоять из информации, уже доступной авиационным потребителям и предоставляемой ФГУП «Госкорпорация по ОрВД» и органами Росгидромета, а также собственными метеоисточниками.

Метеорологическая информация должна включать в себя:

- фактическая информация с автоматических метеорологических станций;
- информация о пространственном распределении облачности и связанных с нею явлений погоды по информации метеорологического радиолокатора, дополненной спутниковой информацией;
- сверхкраткосрочный прогноз погоды для мест установки автоматических метеостанций;
- сверхкраткосрочный прогноз явлений погоды для любой географической точки или траектории в пределах заданного региона;
- суточный прогноз погоды по заданному региону, сформированный на основании данных Всемирного центра зональных прогнозов погоды;
- другая метеорологическая информация, востребованная пользователями.

Особо важными метеоданными являются скорость и направление ветра в черте города с привязкой к карте городских районов, где аэродинамика зданий увеличивает скорость ветра.

Собственные источники метеорологической информации будут размещены в районах, не обеспеченных ЕС ОрВД и органами Росгидромета в настоящее время.

Информация от всех источников будет поступать в систему организации движения БАС, а из нее в режиме единого окна будет предоставляться заинтересованным потребителям. Системой организации

маловысотного движения информация будет использоваться для обеспечения безопасного движения, в том числе проверки плана полета.

Для получения прогнозов погоды эксплуатанты / внешние пилоты БАС смогут использовать станции внешнего пилота и другие средства, позволяющие осуществить авторизованный доступ к метеоресурсам, в том числе, с использованием Интернета.

Метеоинформация для эксплуатантов / внешних пилотов БАС может также распространяться через метеослужбы. Метеослужбы будут осуществлять для эксплуатантов /внешних пилотов БАС подборку информации из различных источников.

Однако предпочтительны будет создание централизованного банка данных метеорологической информации, получаемой как от источников авиационной метеорологической информации (ФГУП «Госкорпорация по ОрВД», «Авиаметтелеком Росгидромета» и др.), так и информации от других ведомств.

Для реализации метеорологического обеспечения БАС весьма эффективным будет интеграция мероприятий по созданию Опытного района с мероприятиями по разработке программы развития гидрометеостанций на территории области, утвержденными распоряжением губернатора Томской области: <https://www.riatomsk.ru/article/20190411/programma-razvitiya-gidrometeostancij-poyavitsya-v-tomskoj-oblasti/>

#### **2.4.1.4 Проверка NOTAM**

Уведомления NOTAM для эксплуатантов /внешних пилотов БАС будут содержать важные динамические изменения, которые могут повлиять на их полет. Уведомления NOTAM могут активировать опасные зоны или зоны ограничения полетов, которые находятся на маршруте следования БАС. Система организации маловысотного движения БАС будет обеспечивать эксплуатантов /внешних пилотов БАС действующими уведомлениями NOTAM.

#### **2.4.1.5 Стратегическое разрешение конфликтов**

Задача стратегического разрешения конфликтов заключается в выявлении планов полетов, у которых есть высокая вероятность столкновения. После выявления конфликтов вносятся предложения по изменению этих планов для того, чтобы уменьшить вероятность столкновения до приемлемого уровня. Задача стратегического разрешения конфликтов будет возложена на систему организации маловысотного движения БАС.

## **2.4.2 Средства учета элементов наземной инфраструктуры**

Для учета элементов наземной инфраструктуры предлагается использовать централизованное решение, затрагивающее бизнес-процессы структурных подразделений, штатных сотрудников, включая инженерно-технический персонал, территориально-распределенные объекты наземной инфраструктуры, эксплуатируемое оборудование, контрольно-измерительное оборудование. Состав системы должен соответствовать следующим техническим требованиям:

- базовую систему автоматизированного управления технологическими процессами, управляющую информацией по всем территориальным объектам и всему наземному оборудованию, включая здания, сооружения, каналы связи, сети электроснабжения, движимое имущество, оборудование, комплектующие, контрольно-измерительное оборудование и мобильные рабочие места;
- АРМ-инженера (в том числе, ведение всех оперативных журналов и управление операционной деятельностью инженеров);
- интерактивный информационно-навигационный мобильный интерфейс для инженера;
- систему планирования и мониторинга исполнения мероприятий;
- систему документального контроля состояния объектов и оборудования (офлайн мониторинг объектов);
- систему онлайн-мониторинга объектов и оборудования;
- систему управления проектами по модернизации инфраструктуры;
- систему для ведения электронных личных дел сотрудников и формирования смен;
- систему для обучения инженеров на базе 3d-моделей и т. д.

Мировой опыт выполнения подобных проектов позволяет ориентироваться на следующие целевые ключевые показатели эффективности:

- снижение стоимости обслуживания на 15-25%, в том числе благодаря уменьшению числа ошибок при работе с оборудованием;
- уменьшение времени реакции и издержек при нештатных ситуациях на 20-30%;
- снижение времени и стоимости обучения инженерно-технического персонала на 30-40%, в том числе, благодаря работе в виртуальной среде без допуска к действующему оборудованию;
- повышение квалификации персонала;
- повышение культуры безопасности;
- соответствие отраслевым производственным стандартам.



Рисунок 101 – Автоматизированная система управления процессами и технологическими активами



Рисунок 102 – Оснащение территориальных объектов в управлении

#### **2.4.3 Средства учета производственно - хозяйственной деятельности при выполнении функциональных сервисов**

Для учета производственно-хозяйственной деятельности предлагается использовать следующие централизованные решения, доступные на открытом рынке. Тактико-технические характеристики размещены на сайтах соответствующих поставщиков решений:

– платформу 1С для ведения бухгалтерского и управленческого учета: платформа и прикладные решения, предназначенные для автоматизации типовых задач учета и управления в коммерческих предприятиях реального сектора и бюджетных организациях, например, «1С: Управление холдингом» (<http://v8.1c.ru/cpm/>);

– платформу электронного документооборота: платформа,



обеспечивающая автоматизацию документооборота, создание корпоративных электронных архивов и управление бизнес-процессами, например, CompanyMedia (<https://www.intertrust.ru/>) или DocsVision (<https://docsvision.com/>);

– корпоративное хранилище данных и платформа бизнес-аналитики для отчетности и аналитики: платформа для создания и разработки настольных, веб и мобильных приложений, объединяющая современные технологии хранилищ данных, визуализации, оперативного анализа данных (OLAP), формирования отчётности, моделирования и прогнозирования различных процессов, например, на базе: Prognoz (<http://www.prognoz.ru/>) или Microsoft Power BI (<https://powerbi.microsoft.com/>);

– внутренний корпоративный портал: внутренний корпоративный портал, на едином пространстве которого совмещены чаты для общения всей компании, диск для хранения документов, календарь событий, рабочие группы, почта, бизнес-процессы и другие инструменты для совместной работы, например, на базе: Битрикс24 (<https://www.bitrix24.ru/>) или Microsoft Sharepoint (<https://products.office.com/ru-ru/sharepoint/collaboration>);

– внешний портал для взаимодействия с клиентами и партнерами: портал использует CRM для контроля всех каналов коммуникаций с клиентами и автоматизации продаж, например, на базе: Битрикс24 (<https://www.bitrix24.ru/>) или Microsoft Sharepoint (<https://products.office.com/ru-ru/sharepoint/collaboration>);

– систему учета нормативно-справочной информации: модуль управления содержимым справочников обеспечивает поддержку процессов нормализации данных и поддержания объектов нормативно-справочной информации в актуальном состоянии. С помощью данного модуля осуществляется поддержка механизмов связывания сопутствующих объектов, проверка целостности и непротиворечивости НСИ, например, на базе: 1С MDM (<https://solutions.1c.ru/catalog/mdm/features>) или Юнидата (<https://unidata-platform.ru/>).

## **2.5 Перспективная структура воздушного пространства Томской области**

В целях организации полетов БАС в Томской области следует рассматривать существующее неконтролируемое воздушное пространство (класс G) для безопасной интеграции малых беспилотных воздушных судов (максимальная взлетная масса 30 кг и менее). Беспилотные воздушные суда с максимальной взлетной массой 30 кг и менее предполагается, что будут выполнять полеты в сегрегированном воздушном пространстве.

Неконтролируемое воздушное пространство (класс G) предполагается разделить на:

- разрешенное для полетов БАС;
- ограниченное для полетов БАС;
- закрытое для полетов БАС;
- ВП предельно малых высот (ниже 150 м).

Предполагается, что первое время будут осуществляться массовые полеты БАС в сегрегированном воздушном пространстве, что позволит обеспечить безопасный переход к совместному использованию БАС и пилотируемой авиации неконтролируемого воздушного пространства, будет осуществлена привязка доступа в ВП с возможностями бортового оборудования БАС.

В Томской области для полетов БАС с максимальной взлетной массой 30 кг и менее предполагается установить:

1. Сегрегированное воздушное пространство или зоны от земли до высоты 50 метров для низкоскоростных локализованных полетов БАС в целях:

- не транзитных полетов, таких видов деятельности как аэросъемка, видео съемка и инспектирование,
- полетов БАС с низким уровнем оснащенности, например, без средств обнаружения и предотвращения столкновений (DAA). Этим БАС будет

ограничен доступ к определенным частям воздушного пространства, например, в густонаселенные районы.

2. Сегрегированное воздушное пространство скоростного транзита в слое между 50 м и 120 м, предназначенное для оснащенных БАС в соответствии с установленными требованиями.

3. Сегрегированное воздушное пространство в слое между 120 метров и 150 метров будет служить буфером, в котором эксплуатанты малых БАС не будут допущены к полетам, за исключением аварийных и чрезвычайных ситуаций.

4. Открытое для полетов БАС воздушное пространство, охватывающее зоны с низким уровнем риска (например, воздушное пространство вдали от населенных пунктов, массовых скоплений людей, аэродромов и посадочных площадок, полетов пилотируемой авиации и т.д.). Ограничения по высоте полета и оборудованию БАС в этих местах будут установлены авиационными полномочными органами

## **2.6 Карта опытного района**

Карта ОР в масштабе 1:1 000, система координат WGS 84 / Pseudo-Mercator EPSG:3857, представлена на рисунке 103.

Карта ОР в масштабе 1:1 000 000, система координат WGS 84 / Pseudo-Mercator EPSG:3857, представлена в Приложении Б.

На карту нанесены зоны предполагаемых полетов БАС, объекты наземной инфраструктуры (таблица 22) и другая справочная информация.







### **3 ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СОЗДАНИЮ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-ПОЛИГОННОЙ БАЗЫ ДЛЯ ОТРАБОТКИ И АПРОБАЦИИ ТЕХНОЛОГИЙ БЕЗОПАСНОГО ВЫПОЛНЕНИЯ МАССОВЫХ ПОЛЕТОВ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ПИЛОТИРУЕМЫХ ВОЗДУШНЫХ СРЕДСТВ**

В ходе реализации проекта необходимо оценить возможность и экономическую целесообразность создания экспериментально-полигонной базы для БАС, а также ее масштабов.

Создание экспериментально-полигонной базы для БАС обеспечит испытания и проверку на практике нормативной базы касательно БАС и инфраструктуры.

Реализация экспериментально-полигонной базы для БАС должна осуществляться поэтапно, с максимальным учетом имеющегося отечественного и зарубежного опыта как в части текущего состояния, так и с проведения оперативного анализа перспектив развития сектора БАС и соответствующей инфраструктуры.

Результатом создания экспериментально-полигонной базы для БАС является разработка базовых требований к отработке и апробации технологий безопасного выполнения массовых полетов БАС и пилотируемых ВС.

Проведение натурных испытаний может быть обеспечено средствами традиционного полигона авиационных систем с построением аналога для БАС на базе существующих открытых проектов с некоторыми дополнительными функциями. В части п. в) до стандартизации каналов связи БАС - на полигоне БАС в качестве эквивалентов могут применяться существующие каналы передачи информации с требуемыми характеристиками.

Традиционные объекты мониторинга БАС могут либо находиться в зонах полигона, либо имитироваться. В общем случае следует предусмотреть возможность обустройства временных зон испытаний в районе нахождения стандартных географических объектов/объектов мониторинга при помощи

мобильного оборудования полигона. Данная функция также может быть в целом обеспечена традиционными средствами авиационного полигона.

Для реализации испытательной базы традиционные средства авиационного полигона должны быть существенно дополнены элементами по отработке перспективной инфраструктуры.

Анализ основных зарубежных проектов в данной части показывает, что в первую очередь речь должна идти об отработке инфраструктуры, обеспечивающей эффективное использование воздушного пространства. Учитывая существующий зарубежный опыт и основные направления работ в части сектора БАС, можно спрогнозировать этапность проведения испытаний перспективных функций и, как следствие, необходимую последовательность реализации создание экспериментально-полигонной базы для БАС в целом.

С учетом упомянутого выше зарубежного опыта последовательность реализации перспективных функций полигона в части сектора БАС может быть представлена следующим образом:

- обеспечение летных испытаний отдельных БВС и целевых функций БАС с использованием отдельных элементов перспективной инфраструктуры;
- отработка инфраструктуры и организации воздушного движения на высотах не более 150 м для БВС не тяжелее 30 кг с использованием опытной инфраструктуры исследовательских платформ;
- подготовка этапной интеграции БАС в воздушное пространство пилотируемой авиации.

Первая из упомянутых функций полигона БАС, как говорилось ранее, может быть реализована в рамках развертывания ряда аналогов традиционных полигонов авиационных систем, ориентированных на БАС, в разных климатических условиях и с наличием характерных геологических и техногенных объектов. Однако уже этот этап в части ряда требуемых функций предполагает дополнительную инфраструктуру для обеспечения:

- электронная регистрация;
- представление плана полета эксплуатантами БАС в органы ОрВД;



- проверка и обработка плана полета в органах ОрВД;
- отправка внешнему пилоту (эксплуатанту) БАС подтверждения о приеме плана полета БАС;
- рассылка плана полета всем заинтересованным органам, включая внешним пилотам (эксплуатантам) БАС с целью загрузки маршрута в автопилот БАС;
- обеспечение производителей БАС аэронавигационной информацией и данными, обеспечивающими стратегический геофенсинг;
- взаимодействие с органами ОрВД;
- обеспечение БАС метеорологической информацией;
- обеспечение БАС данными о рельефе местности и препятствиях, включая временные;
- подготовка и оптимизация плана полета;
- предтактический и тактический геофенсинг;
- стратегическое разрешение конфликтов на ИВП;
- связь речевая и цифровая;
- навигация, для маловысотных БАС;
- трекинг;
- мониторинг (наблюдение);
- предоставление информации о движении;
- аварийное оповещение;
- документирование информации и данных.

Для реализации данных функций возможно использовать, как дополнительную структуру, аппаратную платформу АИС «БАС», разработанную на платформе Инфраструктуры федерального сетевого оператора и развернутую на вычислительных мощностях ИФСО.

Для второй из упомянутых функций полигона БАС требования к дополнительной структуре должны быть существенно увеличены и обеспечивать:

- непрерывное поле навигации с высокой целостностью точности, целостности, непрерывности и функциональности;
- непрерывное поле оперативной высоконадежной связи;
- оперативное поле метеопрогноза;
- адаптивные средства организации маловысотного движения БАС в выделенном воздушном пространстве, включая наземные, бортовые и иные компоненты.

В целях реализации дополнительных функций полигона БАС предлагается использовать сервис по изготовлению высокоточной ЦМР, создание моделей объектов-препятствий на районы осуществления взлетно-посадочных операций по данным АФС и воздушного лазерного сканирования (ВЛС), соответствующих требованиям ИКАО по точности:

- в плане – от 0,5 до 50 м для различных районов;
- по высоте – от 1 см до 1 м соответственно.

Указанная исследовательская платформа ориентирована на отработку и оценку:

- выбранной инфраструктуры и информационных потоков;
- распределения ответственности между участниками воздушного движения;
- характеристик выбранных технических решений и их эффективности в целом.

Платформа совершенствуется на каждом этапе реализации четырехступенчатой программы расширения использования пространства ниже 150 метров от малой плотности движения в удаленной местности в условиях VLOS до высокой плотности над городами в условиях BVLOS.

Гораздо более сложным и продолжительным ожидается процесс интегрирования БЛА в воздушное пространство.

Проведенный анализ текущего состояния и перспектив технологического развития мирового рынка БАС дает возможность определить базовые задачи и последовательность создания экспериментально-

полигонной базы для БАС. При этом целесообразно максимально использовать накопленный зарубежный опыт проведения НИОКР в части БАС и потребной инфраструктуры.

В то же время создание экспериментально-полигонной базы для БАС должно быть ориентировано на существующие/перспективные заделы отечественной промышленности и обеспечивать системное решение как текущих задач Российского сектора рынка БАС, так и способствовать опережающему развитию технологий в поддержку его основных участников.

В связи с тем, что в Томске функционирует Томский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук, а также шесть университетов, два из которых являются Национальными исследовательскими университетами, представляется целесообразным при экспериментально-полигонной базе создать Молодежный научно-технический центр разработки БАС (МНТЦ), деятельность которого будет посвящена:

- решению научно-технических задач, направленных на преодоление технологических барьеров, препятствующих активному развитию рынка БАС;
- развитию рынка БАС и привлечению в него новых стартап-компаний;
- популяризации индустрии БАС и привлечению в неё молодежи;
- подготовке новых кадров.

МНТЦ предлагается разместить в новом университетском кампусе, строительство которого будет осуществлено на левом берегу реки Томь. Для организации работы МНТЦ могут быть привлечены бюджетные средства, планируемые на строительство университетского кампуса и организацию ОР.

В рамках МНТЦ могут осуществляться следующие виды деятельности:

- для школьников – кружковая деятельность по направлениям БАС;
- для студентов – проектная деятельность по разработке БАС;
- для аспирантов и докторантов – деятельность по формированию научных основ и созданию оригинальных научно-технических решений в области БАС;

– для молодых предпринимателей – организация старт-ап и спин-оф компаний.

С учетом анализа перспектив технологического развития мирового рынка БАС, приведенного выше и для решения задач основных участников отечественного рынка БАС с учетом его текущего состояния, базовый сценарий создания экспериментально-полигонной базы для БАС может быть разделен на следующие этапы:

1) Этап пилотного проекта экспериментально-полигонной базы для БАС по созданию базового летно-исследовательского и испытательного центра для проведения натурных испытаний беспилотных воздушных судов, их систем, полезных нагрузок и элементов перспективной инфраструктуры БАС.

2) Этап проекта экспериментально-полигонной базы для БАС по отработке инфраструктуры и организации маловысотного движения на высотах не более 150 м для БВС не тяжелее 30 кг.

Последовательная реализации данных этапов предполагает, что выполнение каждого из предыдущих этапов создания экспериментально-полигонной базы для БАС должно закладывать основы последующих как в части технических решений, так и в части методик, потребной нормативной документации (проектов документов) и других необходимых составляющих.

В зависимости от ведомственной принадлежности используемой при реализации проекта площадки и соответствующего воздушного пространства (далее – ВП), источников финансирования и технологической необходимости каждый из указанных этапов проекта может реализовываться на одной или нескольких базовых площадках.

Базовый полигон должен также обеспечивать решение следующих задач:

- экспериментальное подтверждение вновь разрабатываемой и корректируемой нормативной документации РФ касательно БАС;
- демонстрация технологий БАС внутреннему заказчику;

- отработка методологии применения БАС и полного цикла ее использования;
- обучение технологиям БАС и повышение квалификации летного, диспетчерского и инженерного состава структур-эксплуатантов БАС;
- управление безопасностью в части натурного моделирования опасных ситуаций и катастроф, связанных с применением БАС;
- отработка перспективных технологий элементов инфраструктуры, обеспечивающей безопасность применения БАС;
- отработка технологий иных инфраструктурных проектов, потребных для развития рынка БАС, таких, как «Антидрон» и др.

В целях экономической оптимизации инвестиционных и эксплуатационных затрат создания экспериментально-полигонной базы для БАС, помимо указанных задач при проектировании базового полигона целесообразно учесть возможность параллельной организации следующих проектов:

- авиационная деревня (совместно с элитными застройщиками);
- типовая/специальная региональная база авиасоединений, включая БАС, Росгвардии / ФСБ / МЧС / Добывающих структур / Минсельхоза/иных ФОИВ и частных структур (совместно с указанными структурами);
- типовая временная площадка авиасоединений, включая БАС;
- молодежный научно-технический центр разработки БАС.

### **3.1 Основные задачи и требования к созданию экспериментально-полигонной базы для беспилотных авиационных систем**

Одной из перспективных задач по созданию экспериментально-полигонной базы для БАС является обеспечение возможности его тиражирования как внутри страны, так и за ее пределами, что ведет к требованию по разработке документации по созданию экспериментально-полигонной базы для БАС согласно отечественным и международным стандартам.

Базовые задачи и требования к созданию экспериментально-полигонной базы для БАС подразделяются на общие, применяемые для всех рассматриваемых этапов проекта и требования рассматриваемого этапа. Требования рассматриваемого этапа, в свою очередь, могут являться основой для разработки требований последующих этапов проекта «Полигоны БАС».

### **3.1.1 Общие требования к полигону беспилотных авиационных систем**

Требование к ВП. Полигон БАС (далее – полигон) должен иметь специально выделенное воздушное пространство (далее – ВП) в классе G, закрытое для полетов других летательных аппаратов.

Зоны ВП полигона должны выбираться вдали от населенных пунктов таким образом, чтобы свести к минимуму риск нанесения ущерба третьим лицам.

Требование к регламентирующим документам. Владелец полигона должен разработать и соответствующим образом оформить паспорт аэродрома/полигона БАС и соответствующую Инструкцию производства полетов (ИПП) на полигоне.

Требование к составу разрешительной документации. Владелец полигона должен иметь соответствующие лицензии на право деятельности, регистрацию в соответствующих государственных органах и другие разрешительные документы, включая разрешение Государственного комитета по радиочастотам на использование планируемых частот.

Владелец полигона должен иметь соответствующие договоры с аккредитованными центрами сертификации БАС, систем БАС и инфраструктуры БАС согласно действующему законодательству РФ.

Требования к штатному оборудованию. Разворачиваемое на полигоне и используемое в летных испытаниях оборудование и программно-математическое обеспечение должны иметь действующие паспорта, сертификаты или другие документы, подтверждающие легитимность их применения.

Минимальные требования к аэродромной базе. Полигон должен формироваться на базе аэродрома с низкой интенсивностью полетов.

Минимальные требования к безопасности. Зона летного поля полигона должна иметь ограждение с соответствующими техническими системами контроля периметра, а также должен быть обеспечен пропускной режим на



территорию аэродрома.

Требование к минимальному составу построек. Минимальный набор зданий и строений полигона должен включать командно-диспетчерский пункт (КДП), вычислительный и тренажерный центры, ремонтные мастерские, административные здания, ангары предполетного и послеполетного обслуживания БАС.

Минимальные требования к составу наземных каналов связи. Полигон должен быть телефонизирован и оснащен высокоскоростным интернетом. Линии связи с ЗЦ (РЦ) ЕС ОрВД должны соответствовать действующим авиационным требованиям.

Минимальные требования к энергообеспечению. Полигон должен иметь стандартный фидер электроснабжения с достаточным запасом мощности, а также резервный канал электроснабжения на специализированных дизель-генераторах, обеспечивающий нормативные требования авиационного полигона с мощностью не менее 100% от резервируемого канала.

Базовый летно-исследовательский и испытательный центр должен обеспечивать решение следующих задач:

1) Экспериментальную отработку и оценку летно-технических характеристик БЛА, бортового пилотажно-навигационного оборудования, систем управления, проведение сертификационных испытаний, включая испытания по:

- устойчивости и управляемости, маневренности, скороподъемности, дальности и продолжительности полета;
- взлетно-посадочным характеристикам;
- точности выдерживания заданного маршрута полета, возможности оперативного его изменения (перенацеливания);
- переходу от автоматического полета к пилотированию внешним пилотом и наоборот, в том числе при выполнении взлетно-посадочных операций в сложных метеоусловиях;

– принудительному прекращению полета внешним пилотом/руководителем полетов с сохранением конструкции БВС.

– отработке мероприятий по анализу/предотвращению инцидентов/катастроф, связанных с БАС.

2) Отработку и демонстрацию целевых функциональных сервисов, включая:

– мониторинг наземных объектов с определением координат движущихся и неподвижных целей;

– доставку грузов (с посадкой и десантированием);

– картографирование с оценкой точности привязки фотоплана к реальной местности;

– лесоохрану (определение очагов возгорания и их размеров, выявление участков сухостоя и др.);

– сельскохозяйственные работы (контроль всхожести посевов, внесения химических удобрений, опыления от вредителей и др.);

– охранные функции с выявлением нарушителей на открытой местности, в лесных массивах, в условиях индустриальной застройки.

3) Отработку элементов перспективной инфраструктуры и подготовку к внедрению новых технологий обеспечения полетов и организации маловысотного движения БАС, в том числе в несегрегированном воздушном пространстве, включая:

– отработку вариантов линий связи С2 и широкополосных каналов передачи данных с борта БВС в реальном времени;

– отработку программно-аппаратных средств трекинга/мониторинга полетов БВС при наличии и отсутствии прямой радиовидимости;

– отработку взаимодействия органов организации маловысотного движения БАС и внешних пилотов БВС при выполнении полетов, в том числе в несегрегированном воздушном пространстве;

– отработку методов и аппаратных средств предотвращения столкновений БВС между собой и с пилотируемыми ЛА;

- отработку бортового оборудования БВС с повышенной отказоустойчивостью при попадании в воздушное пространство с индустриальными или преднамеренными радиопомехами;
- отработку усовершенствованных систем посадки БВС;
- отработку программно-аппаратных средств мониторинга помеховой обстановки с идентификацией координат источника помех;
- отработку технологии полета группы БВС (автономно или под управлением одного внешнего пилота);
- отработку наземных средств обнаружения и слежения за полетом БВС, работающих на различных физических принципах;
- отработку методов и средств принудительного прекращения полетов БВС-нарушителя с сохранением или без сохранения его конструкции;
- отработку мероприятий по анализу/предотвращению инцидентов/катастроф, связанных с БАС с учетом элементов перспективной инфраструктуры;
- отработку перспективных методов точного прогноза локальных метеоусловий.

4) Практическое обучение/переучивание в процессе подготовки персонала ОрВД, внешнего пилота, оператора полезной нагрузки и иного технического персонала сектора БАС.

На полигоне должны быть оборудованы учебные классы.

Оборудование учебных классов включает:

- тренажеры на базе персональных компьютеров с органами управления (джойстиком), набором моделей БВС, подстилающей поверхности и типовых объектов БАС;
- стенды с отображением наземной инфраструктуры и воздушных зон полигона.

Инструкторский состав полигона должен иметь соответствующую квалификацию, подтвержденную удостоверениями/сертификатами.

Проведение авиасалонов/форумов по беспилотной авиации с

организацией статической экспозиции БАС и выполнением демонстрационных полетов.

Полигон должен полностью обеспечивать программу подготовки и проведения авиасалонов, форумов и других мероприятий сектора БАС с участием отечественных и иностранных летательных аппаратов, и делегаций.

### **3.1.2 Основные задачи и требования к созданию экспериментально-полигонной базы для беспилотных авиационных систем**

Полигон может располагаться как на единой территории, включающей в себя леса, поля, реки, озера и пр., так и иметь дифференцированные площадки для тестирования различных типов беспилотных систем.

Требования к площадке для размещения полигона:

- не более 30 км от г. Томска;
- свободный законный доступ к воздушному пространству;
- естественный переменный ландшафт (ровная площадка, леса, водоемы и пр.);
- метеоусловия – отсутствие постоянных ветров;
- возможность круглогодичного подъезда на автомобильном транспорте;
- время в пути от города до полигона — не более 30 мин.

Часть полигона, предназначенная для тестирования БПЛА, должна включать в себя различные площадки для охвата, как разрабатываемых и/или учебных БПЛА, так и для систем высокой степени проработки и готовности, предназначенных для практического, в т.ч. коммерческого использования:

1) Летная площадка для тестирования небольших БПЛА.

Требования:

- ровная поляна (100х70) м;
- ограждение сеткой по периметру;
- высота ограждения не менее 5 м;
- возможная высота полета до двухсот метров.

2) Широкая зона полета, включающая в себя обширную территорию с изменением высот и ландшафта: с/х поля, лес с плотными кронами, водоемы и др.

3) В том числе участки с имитацией городской среды, коммуникациями, ЛЭП и пр.

Также для БПЛА должна быть создана асфальтированная посадочная

полоса: Х-образная (длина (100x100) м, ширина 5 м) или Т-образная (длина (100x50) м, ширина 5 м).

Часть полигона для тестирования наземных транспортных средств, должна включать в себя следующие площадки:

1) Прямой участок размеченной дороги с твердым покрытием (асфальт). Требования:

- длина от 1 км;
- ширина – 4 полосы (по 2 полосы в каждом направлении);
- перепад высот не более 1 метра;
- наличие площадок для разворота на концах дороги.

2) Площадка с твердым покрытием – размер не менее 100м x 100м

Полигон для тестирования БПЛА целесообразно объединять с полигоном для тестирования наземных беспилотных систем, ввиду наличия общих требований к инфраструктуре площадки:

- ограждение территории полигона (для БПЛА в части летной площадки и посадочной полосы, для наземных БС – полностью);
- закрытое отапливаемое помещение (для работы операторов, монтажа/демонтажа оборудования и пр.) – площадь не менее 100 кв.м, электропитание 220 В 50 Гц до 10 кВт;
- наличие питающей сети, сотовой связи и Wi-Fi;
- возможность использовать рации на разных частотах;
- освещение территории;
- санитарные удобства.

Необходимые технические решения:

- комплекс метеорологического оборудования (анемометры, гигрометры и пр.), устанавливаемый на различных высотах и сопровождение телеметрии метеорологических параметров;
- радары для измерения скорости передвижения беспилотных систем;
- система контроля перемещения БВС (для обеспечения осведомленности пользователей полигона о перемещениях БВС при одновременном использовании площадки);

- цифровое платформенное решение, обеспечивающее сопровождение деятельности полигона (например, мобильное приложение, позволяющее забронировать время посещения полигона, отображающее актуальные метеорологические параметры площадки (скорость ветра, влажность, температура) и пр.).

Необходимые услуги:

- упрощенный режим получения разрешения на полеты и испытания беспилотных авто;
- круглосуточный доступ на полигон;
- очистка полигона от снега в зимний период времени;
- техническая и юридическая поддержка;
- предоставление услуг страховых компаний;
- прокат инструментов;
- возможность создания модели необходимой среды для тестирования разработки (в частности, прокат конусов, манекенов, дополнительного освещения, «мобильных» дорожных знаков; нанесение дополнительной временной разметки; установка объектов на высотах и пр.).

Дополнительно для БПЛА:

- возможность сертификации БПЛА;
- курирование выдачи разрешений на работу с фотоснимками.
- для тестирования БПЛА также необходим закрытый полигон, который может быть оборудован в рамках закрытого отапливаемого помещения на основной территории, либо находиться в черте города Томска.

Основные требования к площадке:

- помещение ангарного типа (желательная площадь от 500 м<sup>2</sup>, высота потолка от 5 м, ограждение зоны пилотов);
- освещение;
- отопление;
- электричество 220 В;
- санитарные удобства.



Участок для тестирования водных/подводных беспилотных аппаратов (открытая акватория) может быть оборудован в рамках водоема в черте основной территории размещения полигона, либо находиться обособленно.

Ключевые требования:

- глубина 20 м;
- размер 200 м\*200 м;
- не более 50 км от г. Томска;
- пирс;
- электропитание 220В, 3кВт;
- лебедка для погружения аппарата с пирса на воду;
- моторная лодка.

Также необходима закрытая акватория на базе бассейна, открытого/закрытого типа. Требования к площадке: глубина 10 м, размеры 50 м\*5 м.

Условия пользования полигоном для тестирования беспилотных систем на территории Томской области.

Для компаний:

- почасовая оплата;
- абонемент на месяц;
- в рамках договора.

Для образовательных организаций:

- бесплатное использование;
- льготные условия или субсидии.

Предпочтительный способ оплаты:

- безналичная оплата;
- по счету;
- онлайн-платежи / ApplePay / Банковская карта.

#### **4 АНАЛИЗ И ОТБОР ПРЕДЛОЖЕНИЙ И ЗАПРОСОВ ПО ПРИМЕНЕНИЮ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ В ПРОЕКТЕ «ТАЙГА»**

##### ***Задачи:***

1. Классификация предложений по возможности удовлетворить нормативным требованиям
2. Классификация предложений по сложности необходимых технологий обеспечения безопасности полетов.

##### ***Предлагаемое решение (возможный оптимум между решениями двух задач)***

Наиболее быстро с точки зрения удовлетворения нормативным требованиям можно реализовать функциональные сервисы, для которых необходимы полеты БВС в ограниченном объеме воздушного пространства. Одним из вариантов регулирования полетов БВС в рамках конкретного ФС предлагается накладывание ограничений на отклонения от заданного маршрута полета. Таким образом, для каждой БАС заранее выделяется специальный воздушный коридор, параметры которого являются динамическими и зависят от характеристик БВС. Для других участников воздушного движения такой коридор доступен не будет.

#### **4.1 Формирование критериев отбора предложений ФС**

Предлагаемые критерии отбора предложений:

1 Малый необходимый объем воздушного пространства или выполнение полета по заданному маршруту, что обеспечит возможность применения БАС при существующих требованиях к сертификации и использованию воздушного пространства.

2 Маршрут или зона полета должна располагаться не менее, чем в 150 м от густонаселенных районов для минимизации рисков возникновения катастрофических ситуаций.

## **4.2 Классификация предложений ФС**

Классификация предложений (всего 103 предложения - см. таблицу с анкетами предложений):

1. Зеленым цветом (32 предложения) выделены предложения ФС, удовлетворяющие обоим критериям: линейные объекты или объекты площадью менее 10 кв. км + вдали от населенных пунктов;

2. Желтым цветом (24 предложения) выделены предложения ФС, удовлетворяющие только одному критерию: линейные объекты или площадные (менее 10 кв.км) + вблизи населенных пунктов;

3. Оставшиеся 47 предложений: недостаточно информации о маршруте полета или полеты над населенными территориями (в т.ч. г. Томск).

Таблица 28 - Перечень потребностей в ФС

№ п/п	№ анкеты	Отрасль	Наименование ФС из анкеты	Перечень обслуживаемых объектов, принадлежащих потребителям ФС с их описанием и географической привязкой			Технические и организационные требования к результатам выполнения ФС с учетом индивидуальных особенностей потребителя	Периодичность оказания услуги	Объем использования ФС
				Наименование объекта, для которого требуется применение ФС	Характеристики объекта	Географическая привязка объекта, для которого требуется ФС			
1	16	Безопасность	Фото-видео съемка площадных и строительных объектов с целью последующего визуального осмотра без компьютерной обработки полученных данных	Зона ЧС на территории Томской области	территория Томской области	территория Томской области	Необходима передача данных в режиме реального времени. Обеспечить увеличенную грузоподъемность, совместимость программных и аппаратных средств применяемых на БАС	в течении года	отработано 1127 выездов на различные ЧС, 227 выездов с фото видео фиксацией
2			Онлайн видеомониторинг площадных объектов в целях ситуационного контроля /охраны	Зона ЧС на территории Томской области	территория Томской области	территория Томской области	Необходима передача данных в режиме реального времени. Обеспечить увеличенную грузоподъемность, совместимость программных и аппаратных средств применяемых на БАС	в течении года	отработано 1127 выездов на различные ЧС, 227 выездов с фото видео фиксацией
3			Организация занятий со школьниками, проведение мастер-классов и турниров	Образовательные учреждения города Томска	Томский район	Томский район	Необходима передача данных в режиме реального времени. Обеспечить увеличенную грузоподъемность, совместимость программных и аппаратных средств применяемых на БАС	в течение года	22 проф. мероприятия
4	16	Безопасность	Поиск и обнаружение пострадавших на местности, в лесном массиве и водоемах при ЧС	зона ЧС на территории Томской области	территория Томской области	территория Томской области	Необходима передача данных в режиме реального времени. Обеспечить увеличенную грузоподъемность, совместимость программных и аппаратных средств применяемых на БАС	в течении года	*
5			Онлайн видеомониторинг заторопанных участков во время весеннего ледохода	водоемы Томской области при проведении ледовзрывных работ	территория Томской области	территория Томской области	Необходима передача данных в режиме реального времени. Обеспечить увеличенную грузоподъемность, совместимость программных и аппаратных средств применяемых на БАС	в течении года	34 выезда

№ п/п	№ анкеты	Отрасль	Наименование ФС из анкеты	Перечень обслуживаемых объектов, принадлежащих потребителям ФС с их описанием и географической привязкой			Технические и организационные требования к результатам выполнения ФС с учетом индивидуальных особенностей потребителя	Периодичность оказания услуги	Объем использования ФС
				Наименование объекта, для которого требуется применение ФС	Характеристики объекта	Географическая привязка объекта, для которого требуется ФС			
6			Мониторинг газоопасной среды на месте ЧС	территория объекта. Прилегающая к объекту территория	территория Томской области	территория Томской области	Необходима передача данных в режиме реального времени. Обеспечить увеличенную грузоподъемность, совместимость программных и аппаратных средств применяемых на БАС	в течении года	105 выездов
7			Усиление сигнала GSM	территория Томской области	территория Томской области	территория Томской области	Необходима передача данных в режиме реального времени. Обеспечить увеличенную грузоподъемность, совместимость программных и аппаратных средств применяемых на БАС	в течении года	48 выездов
8	25	Безопасность	Фото-видео съемка участков автодорог	Территория Томской области	территория Томской области	территория Томской области	Необходима передача данных в режиме реального времени. Обеспечение записи изображения пригодного для идентификационных исследований при распознавании лиц, государственных регистрационных знаков транспортных средств (ГРЗ), места происшествия при осмотре на труднодоступных объектах, в условиях естественной освещенности и с использованием осветительных приборов	При необходимости	*

№ п/п	№ анкеты	Отрасль	Наименование ФС из анкеты	Перечень обслуживаемых объектов, принадлежащих потребителям ФС с их описанием и географической привязкой			Технические и организационные требования к результатам выполнения ФС с учетом индивидуальных особенностей потребителя	Периодичность оказания услуги	Объем использования ФС
				Наименование объекта, для которого требуется применение ФС	Характеристики объекта	Географическая привязка объекта, для которого требуется ФС			
9			Получение и доставка образцов при осмотре труднодоступных мест происшествий с помощью зонда (захвата)	Территория Томской области	территория Томской области	территория Томской области	Необходима передача данных в режиме реального времени. Обеспечение записи изображения пригодного для идентификационных исследований при распознавании лиц, государственных регистрационных знаков транспортных средств (ГРЗ), места происшествия при осмотре на труднодоступных объектов, в условиях естественной освещённости и с использованием осветительных приборов	При необходимости	*



№ п/п	№ анкеты	Отрасль	Наименование ФС из анкеты	Перечень обслуживаемых объектов, принадлежащих потребителям ФС с их описанием и географической привязкой			Технические и организационные требования к результатам выполнения ФС с учетом индивидуальных особенностей потребителя	Периодичность оказания услуги	Объем использования ФС
				Наименование объекта, для которого требуется применение ФС	Характеристики объекта	Географическая привязка объекта, для которого требуется ФС			
10	14	Безопасность	Мониторинг лесопожарной обстановки с использованием БАС	Леса в районе населен-ных пунктов: Томск, Северск, Белый Яр, Тогур Кисловка, Каргасок и др.	Площадь лесов ТО более 200 тыс. кв. км	Территория Томской области	<p>Необходима передача данных в режиме реал. времени. Работа д. быть осуществлена беспилотными авиационными системами, позволяющими выполнять задачи на значительном удалении от места их запуска с характеристиками:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Самолетного типа – радиус действия не менее 50 км, время полёта не менее 3 ч.</li> <li>- Вертолётного типа – радиус действия не менее 10 км, время полёта не менее 1 ч.</li> </ul> <p>Перемещение БАС и лич. состава осуществляется на автомобилях повышенной проходимости.</p>	Сезонно	*

№ п/п	№ анкеты	Отрасль	Наименование ФС из анкеты	Перечень обслуживаемых объектов, принадлежащих потребителям ФС с их описанием и географической привязкой			Технические и организационные требования к результатам выполнения ФС с учетом индивидуальных особенностей потребителя	Периодичность оказания услуги	Объем использования ФС
				Наименование объекта, для которого требуется применение ФС	Характеристики объекта	Географическая привязка объекта, для которого требуется ФС			
11	14	Безопасность	Мониторинг водных объектов в период паводков и половодья с использованием БАС	Водные объекты в районе населенных пунктов: Томск, Северск, Белый Яр, Тогур Кисловка, Каргасок и др.	~1000 км	река Обь с притоком Томь	Необходима передача данных в режиме реального времени. Работа должна быть осуществлена беспилотными авиационными системами, позволяющими выполнять задачи на значительном удалении от места их запуска с хар-ми: - Самолетного типа – радиус действия не менее 50 км, время полёта не менее 3 ч. - Вертолётного типа – радиус действия не менее 10 км, время полёта не менее 1 ч. Перемещение БАС и лич. состава осуществлять на автомобилях повышенной проходимости	Сезонно	*
12			Регулярная перевозка грузов (время и маршрут известны заранее)	*	*	*	*	разово	*
13			Перевозка грузов по требованию (время/и место определяются в момент потребности) (инструменты, оборудование, медикаменты и т.д.)	*	*	*	*	разово	*

№ п/п	№ анкеты	Отрасль	Наименование ФС из анкеты	Перечень обслуживаемых объектов, принадлежащих потребителям ФС с их описанием и географической привязкой			Технические и организационные требования к результатам выполнения ФС с учетом индивидуальных особенностей потребителя	Периодичность оказания услуги	Объем использования ФС
				Наименование объекта, для которого требуется применение ФС	Характеристики объекта	Географическая привязка объекта, для которого требуется ФС			
14	14	Безопасность	Образовательная деятельность в качестве авиационного учебного центра по подготовке авиационного персонала БАС	СПСЧ-16 ФГКУ “5 ОФПС по Томской области”	*	*	*	разово	*
15			Онлайн видеомониторинг площадных объектов в целях ситуационного контроля /охраны	*	*	*	*	разово	*

№ п/п	№ анкеты	Отрасль	Наименование ФС из анкеты	Перечень обслуживаемых объектов, принадлежащих потребителям ФС с их описанием и географической привязкой			Технические и организационные требования к результатам выполнения ФС с учетом индивидуальных особенностей потребителя	Периодичность оказания услуги	Объем использования ФС
				Наименование объекта, для которого требуется применение ФС	Характеристики объекта	Географическая привязка объекта, для которого требуется ФС			
16	19	Добыча полезных ископаемых	Фото-видео съемка линейных объектов с целью последующего визуального осмотра без компьютерной обработки полученных данных	Магистральный продуктопровод ШФЛУ "Казанское НГКМ - ж.д. терминал СПБТ в г. Куйбышеве"	Протяженность трубопровода L - 261 км. Охранная зона трубопровода - 50 м (по 25 м. от оси в каждую сторону). Площадь - 13,05 кв. км. Трасса прохождения: Парабельский район Томской области, Куйбышевский район Новосибирской области. Условия трассы прохождения трубопровода: болотистая местность, расположенная в отдалении от обжитых районов и инфраструктуры, с низкой транспортной доступностью. Карта в приложении к Перечню	Необходима передача данных в режиме реального времени.  1. Фотоматериалы - Отчет (не позднее 2,5 ч с момента обработки полученной информации) о результатах мониторинга с указанием координат и времени обнаружения (не обнаружения) инцидентов с приложением распечатки маршрута GPS/ГЛОНАСС-трекера.  2. Графическое представление результатов обследования посредством ПО (через 3 дня). 3. Трансляция с тепловизора с видеокамерой и лазерным целеуказателем с возможностью передачи в режиме реального времени. 4. Воздушный мониторинг трассы трубопровода с удалением от точки старта более 30 км. 5. Периодичность полетов - 1 раз в неделю (2 лётных дня, 3 полёта)	Периодичность полетов - 1 раз в неделю (2 лётных дня, 3 полёта)	*	

№ п/п	№ анкеты	Отрасль	Наименование ФС из анкеты	Перечень обслуживаемых объектов, принадлежащих потребителям ФС с их описанием и географической привязкой			Технические и организационные требования к результатам выполнения ФС с учетом индивидуальных особенностей потребителя	Периодичность оказания услуги	Объем использования ФС
				Наименование объекта, для которого требуется применение ФС	Характеристики объекта	Географическая привязка объекта, для которого требуется ФС			
17	23	Добыча полезных ископаемых	Фото-видео съемка площадных и строительных объектов с целью последующего визуального осмотра без компьютерной обработки полученных данных	Одиночные автономные скважины (разведочные, в консервации, ликвидированные) /группа скважин	Одно-типные площадки (50х50)м расположенные на меторождениях Общества	Месторождения Общества Парабельский и Каргасокский р-он схемы в приложении	Отчет с фотоматериалами обследования	по графику (1 раз в кв, 2 раза в год, 1 раз в год)	0
18			Мониторинг ЛЭП - оценка состояния ЛЭП, оценка полосы отвода, наличие угрожающей растительности (с точной координатной привязкой)	ВЛ-35кВ	Максимальная протяженность одной ВЛ - 35км	Место-рождения Общества Парабельский и Каргасокский р-он схемы в приложении	Отображение мест нарушения охранных зон ВЛ, наличие растительности под проводами ВЛ с указанием высоты подроста, фото дефектов. Привязка к местности и фиксация даты и времени съемки.	Периодически (1 раз в год)	0

№ п/п	№ анкеты	Отрасль	Наименование ФС из анкеты	Перечень обслуживаемых объектов, принадлежащих потребителям ФС с их описанием и географической привязкой			Технические и организационные требования к результатам выполнения ФС с учетом индивидуальных особенностей потребителя	Периодичность оказания услуги	Объем использования ФС
				Наименование объекта, для которого требуется применение ФС	Характеристики объекта	Географическая привязка объекта, для которого требуется ФС			
19	23	Добыча полезных ископаемых	Тепловизион-ная съемка линейных объектов электроэнергетики на предмет нагрева контактных соединений с предоставле-нием информации в графическом виде с точным переводом цвета в цифровое значение температуры	ВЛ-35кВ	Максимальная протяжен-ность одной ВЛ - 35км	Месторожде-ния Общества Парабель-ский и Каргасок-ский р-он схемы в приложении	Отображение места нагрева с обозначением температуры в графическом и цифровом виде. Привязка к местности и фиксация даты и времени съемки.	Периодически (1 раз в год)	0

№ п/п	№ анкеты	Отрасль	Наименование ФС из анкеты	Перечень обслуживаемых объектов, принадлежащих потребителям ФС с их описанием и географической привязкой			Технические и организационные требования к результатам выполнения ФС с учетом индивидуальных особенностей потребителя	Периодичность оказания услуги	Объем использования ФС
				Наименование объекта, для которого требуется применение ФС	Характеристики объекта	Географическая привязка объекта, для которого требуется ФС			
20	23	Добыча полезных ископаемых	Фото-видео съемка линейных объектов с целью последующего визуального осмотра без компьютерной обработки полученных данных. Тепловизион-ная съемка линейных магистралей на предмет обнаружения врезок в трубопроводы, утечек тепла с предоставле-нием информации в графическом виде с точным переводом цвета в цифровое значение температуры.	Внутрипромысловые трубопроводы , Линии ВЛ	ВЛ 6-110кВ трубо-проводы до 100 км	месторождения Общества Парабельский и Каргасокский р-он схемы в приложении	Отчет с фотоматериалами обследования	Периодически (1раз в кв.)	0



№ п/п	№ анкеты	Отрасль	Наименование ФС из анкеты	Перечень обслуживаемых объектов, принадлежащих потребителям ФС с их описанием и географической привязкой			Технические и организационные требования к результатам выполнения ФС с учетом индивидуальных особенностей потребителя	Периодичность оказания услуги	Объем использования ФС
				Наименование объекта, для которого требуется применение ФС	Характеристики объекта	Географическая привязка объекта, для которого требуется ФС			
21	23	Добыча полезных ископаемых	Перевозка грузов по треб. (время/ место опред-ся непосред-но в момент возник-я потребности) (инструменты, узлы и агрегаты, медикаменты)	Автоном-ные скважины, кусты скважин	11 месторождений	месторождения Общества Парабельский и Каргасокский р-он	Отчет с фотоматериалами обследования	Периодически	0
22			Фото-видео съемка местности с точной геодезич. привязкой для контроля изыскат-х работ	Внутрипромысловые трубопроводы, Линии ВЛ	ВЛ 6-110кВ Трубопроводы до 100 км	схемы в приложении	Отображение местоположения изыскательской партии на картографических материалах с координатной привязкой и фиксацией даты и времени съемки	По графику (составляется индивидуально по каждому объекту)	0
23			Фото-видео съемка местности на предмет обнаруж. разливов, НЗЗ и контроля вып-х работ по рекультивации и захоронке порубочных остатков	ОПО, линейные объекты, объекты КС	площадь 100х100	месторождения Общества Парабельский и Каргасокский р-он	Отчет с фотоматериалами обследования	Периодически (1 раз в кв.)	0

№ п/п	№ анкеты	Отрасль	Наименование ФС из анкеты	Перечень обслуживаемых объектов, принадлежащих потребителям ФС с их описанием и географической привязкой			Технические и организационные требования к результатам выполнения ФС с учетом индивидуальных особенностей потребителя	Периодичность оказания услуги	Объем использования ФС
				Наименование объекта, для которого требуется применение ФС	Характеристики объекта	Географическая привязка объекта, для которого требуется ФС			
24	23	Добыча полезных ископаемых	Видео съемка зимних проездов. Мониторинг за строительством	Зимние проезды: д. Надеждинка - Ю.Табаганское м/р - Арчинское м/р	119 км		Отчет с фотоматериалами обследования	периодически (2 раза в неделю в зимний период)	0

№ п/п	№ анкеты	Отрасль	Наименование ФС из анкеты	Перечень обслуживаемых объектов, принадлежащих потребителям ФС с их описанием и географической привязкой			Технические и организационные требования к результатам выполнения ФС с учетом индивидуальных особенностей потребителя	Периодичность оказания услуги	Объем использования ФС
				Наименование объекта, для которого требуется применение ФС	Характеристики объекта	Географическая привязка объекта, для которого требуется ФС			
25	3	Добыча полезных ископаемых	Фото-видео съемка линейных объектов с целью последующего визуального осмотра без компьютерной обработки полученных данных	Магистральный трубопровод	1240 км		<p>Необходима передача данных в режиме реального времени</p> <p>1. При воздушном патрулировании трасс трубопроводов должна осуществляться непрерывная фотосъемка коридора трассы МТ шириной не менее 200 м фотокамерой с разрешением не менее 12 мегапикселей. Материалы фотосъемки должны быть резкими, «в фокусе», отображать дату и время.</p> <p>2. Оборудование для съемки может крепиться как внутри, так и снаружи воздушного судна и должно иметь дублирующий дисплей для оперативного контроля фиксируемого изображения. Способ установки оборудования должен исключать передачу на него вибрации воздушного судна.</p> <p>3. Воздушное патрулирование выполняется днем по минимумам и правилам визуальных полетов в заданных районах на высотах от 100 м в равнинной и холмистой местности и от 300 м в горной местности (высота гор до 2000 м) над препятствиями.</p> <p>4. При необходимости более детального наблюдения объектов линейной части магистральных нефтепроводов разрешается снижение ВС до высоты не менее 20 м над препятствиями.</p> <p>5. Облет трассы при патрулировании осуществляется со скоростью 100-140 км/ч.</p>	2 480 км 2 раза в неделю	128 960 км в год

№ п/п	№ анкеты	Отрасль	Наименование ФС из анкеты	Перечень обслуживаемых объектов, принадлежащих потребителям ФС с их описанием и географической привязкой			Технические и организационные требования к результатам выполнения ФС с учетом индивидуальных особенностей потребителя	Периодичность оказания услуги	Объем использования ФС
				Наименование объекта, для которого требуется применение ФС	Характеристики объекта	Географическая привязка объекта, для которого требуется ФС			
26	3	Добыча полезных ископаемых	Тепловиз. съемка линейных магистралей на предмет обнаруж. врезок в трубопроводы, утечек тепла, с предост-м информ. в графич. виде с точным переводом цвета в цифр. знач. темпер.	Магистральный трубопро-вод	1240 км	Схема в приложении к Анкете	Возможность обнаружения отводов на глубине до 3 м от уровня земли	*	*
27			Лазерное сканирование местности для построения цифровых 3D образов рельефа (облако точек)	Магистральный трубопро-вод	1240 км	Схема в приложении к Анкете	*	*	*
28			Лазерное сканирование местности для построения цифровых 3D образов рельефа (облако точек)	Площадочные объекты	мин. 7 НПС (прим. 14000 м <sup>2</sup> площади и прим. 375000 м <sup>3</sup> кубатуры зданий и сооруж.)	Схема в приложении к Анкете	*	*	*

№ п/п	№ анкеты	Отрасль	Наименование ФС из анкеты	Перечень обслуживаемых объектов, принадлежащих потребителям ФС с их описанием и географической привязкой			Технические и организационные требования к результатам выполнения ФС с учетом индивидуальных особенностей потребителя	Периодичность оказания услуги	Объем использования ФС
				Наименование объекта, для которого требуется применение ФС	Характеристики объекта	Географическая привязка объекта, для которого требуется ФС			
29	22	Добыча полезных ископаемых	Тепловизион-ная съемка линейных магистралей на предмет обнаружения врезок в трубопроводы, утечек тепла с предоставле-нием информации в графическом виде с точным переводом цвета в цифровое значение температуры.	Месторождения АО "Томск-нефть" ВНК	*	Месторождения АО "Томск-нефть" ВНК	Получение данных о глубине заложения трубопроводов, диаметре, назначении.	по запросу	*
30			Лазерное сканирование местности для построения цифровых 3D образов рельефа (облако точек)	Месторождения АО "Томскнефть" ВНК	*	Месторождения АО "Томск-нефть" ВНК	Точность плана полученного по результатам работ должна удовлетворять требования нормативных документов	по запросу	*
31	22	Добыча полезных	Фотосъемка местности для построения графических 3D объектных моделей	Месторождения АО "Томск-нефть" ВНК	*	Месторождения АО "Томск-нефть" ВНК	Точность плана полученного по результатам работ должна удовлетворять требования нормативных документов	по запросу	*

№ п/п	№ анкеты	Отрасль	Наименование ФС из анкеты	Перечень обслуживаемых объектов, принадлежащих потребителям ФС с их описанием и географической привязкой			Технические и организационные требования к результатам выполнения ФС с учетом индивидуальных особенностей потребителя	Периодичность оказания услуги	Объем использования ФС
				Наименование объекта, для которого требуется применение ФС	Характеристики объекта	Географическая привязка объекта, для которого требуется ФС			
32			Фотосъемка лесных массивов для планирования и мониторинга лесоустроительных работ, таксации (определение пород, высот, обнаружение вырубок, попенный учет при вырубке и т.д.)	Месторождения АО "Томск-нефть" ВНК	*	Месторождения АО "Томск-нефть" ВНК	*	по запросу	*
33	22	Добыча полезных ископаемых	Аэромагнитная съемка для поиска заглубленных трубопроводов и толстых кабелей до 0,5 м, врезок в трубопроводы, геологической разведки залегающих руд	Месторождения АО "Томск-нефть" ВНК	*	Месторождения АО "Томск-нефть" ВНК	Получение данных о глубине заложения трубопроводов, диаметре, назначении.	по запросу	*

№ п/п	№ анкеты	Отрасль	Наименование ФС из анкеты	Перечень обслуживаемых объектов, принадлежащих потребителям ФС с их описанием и географической привязкой			Технические и организационные требования к результатам выполнения ФС с учетом индивидуальных особенностей потребителя	Периодичность оказания услуги	Объем использования ФС
				Наименование объекта, для которого требуется применение ФС	Характеристики объекта	Географическая привязка объекта, для которого требуется ФС			
34			Фотосъемка карьеров с целью полуавтоматического планирования и контроля маркшейдерских работ	Месторождения АО "Томск-нефть" ВНК	*	Месторождения АО "Томск-нефть" ВНК	*	по запросу	*
35	24	Добыча полезных ископаемых	Фото-видео съемка линейных объектов с целью последующего визуального осмотра без компьютерной обработки полученных данных	Промысловые трубопроводы Стрежевского региона	Протяжённость: 865,30063 км	Долгота: 77.322153 (77° 19' 19.75") Широта: 60.760285 (60° 45' 37.03")	Необходима передача данных в режиме реального времени. Детальность аэрофотоизображений, выполненных с борта БЛА, должна обеспечивать распознавание следующих типовых объектов: трубопроводов, автомобильного транспорта и специальной техники с определением государственного номера, если он расположен на боковой или верхней части автомобиля, персонала на кустовых площадках и в «поле», разливы нефти площадью не менее 1 м². Все видео и фотоматериалы должны иметь привязку ко времени и дате осуществления съемки. Предоставление доступа ко всем видео и фотоматериалам с использованием «тонкого клиента»: прорисовка маршрута на карте,	Вылеты 3 раза в неделю	36 854,40 км



№ п/п	№ анкеты	Отрасль	Наименование ФС из анкеты	Перечень обслуживаемых объектов, принадлежащих потребителям ФС с их описанием и географической привязкой			Технические и организационные требования к результатам выполнения ФС с учетом индивидуальных особенностей потребителя	Периодичность оказания услуги	Объем использования ФС
				Наименование объекта, для которого требуется применение ФС	Характеристики объекта	Географическая привязка объекта, для которого требуется ФС			
36			Фото-видео съемка линейных объектов с целью последующего визуального осмотра без компьютерной обработки полученных данных	Промысловые трубопроводы Васюганского региона	Протяжённость: 580,673727 км	Долгота: 76.096458 (76° 5' 47.25") Широта: 59.158808 (59° 9' 31.71") Долгота: 75.820530 (75° 49' 13.91") Широта: 58.182643 (58° 10' 57.51")	указание точек проведения съемок, доступ к архивам маршрутов. Подрядчик должен быть юридическим лицом и отвечать следующим требованиям: - иметь необходимое инструментальное, нормативно - техническое обеспечение, а также оборудование и транспортные средства, необходимые для оказания услуг; - располагать в полном объёме квалифицированным и аттестованным персоналом (прошедшим обучение в организации, имеющей лицензию на осуществление образовательной деятельности по программе подготовки операторов БЛА); - обладать полным циклом разработки и производства применяемых комплексов с БЛА; - обладать соответствующим опытом (не менее одного года) оказания услуг по беспилотному воздушному мониторингу в условиях Западной Сибири (подтверждается договорами), иметь отзывы;...	Вылеты 3 раза в неделю	26 436,76 км
37	24	Добыча полезных ископаемых	Тепловизион-ная съемка линейных магистралей на предмет обнаружения врезок в трубопроводы, утечек тепла с предоставле-нием информации в графическом виде с точным переводом цвета в цифровое значение температуры.	Промысловые трубопроводы Стрежевского региона	Протяжённость: 865,30063 км	Долгота: 77.322153 (77° 19' 19.75") Широта: 60.760285 (60° 45' 37.03")	- иметь разрешительные документы на использование воздушного пространства Стрежевского региона при выполнении полетов БЛА; - самостоятельно оформлять все необходимые допуски и разрешения для оказания услуг; - полностью нести затраты по содерж.собственной ремонтной базы, оборуд-я, доставке персонала, обеспеч. проживание, питание собственного персонала; - быть платежеспособным, иметь оборотные средства на приобретение материальных ресурсов необх. для оказания основного объема услуг без необходимости проведения предоплаты Заказчиком.	Вылеты 3 раза в неделю	36 854,40 км

№ п/п	№ анкеты	Отрасль	Наименование ФС из анкеты	Перечень обслуживаемых объектов, принадлежащих потребителям ФС с их описанием и географической привязкой			Технические и организационные требования к результатам выполнения ФС с учетом индивидуальных особенностей потребителя	Периодичность оказания услуги	Объем использования ФС
				Наименование объекта, для которого требуется применение ФС	Характеристики объекта	Географическая привязка объекта, для которого требуется ФС			
38				Промысловые трубопроводы Васюганского региона	Протяжённость: 580,673727 км	Долгота: 76.096458 (76° 5' 47.25") Широта: 59.158808 (59° 9' 31.71") Долгота: 75.820530 (75° 49' 13.91") Широта: 58.182643 (58° 10' 57.51")		Вылеты 3 раза в неделю	26 436,76 км
39	24	Добыча полезных ископаемых	Лазерное сканирование местности для построения цифровых 3D образов рельефа (облако точек)	Лицензионные участки АО "Томск-нефть" ВНК	7824 кв.км	*	Постобработка данных воздушного лазерного сканирования с использованием специализированного программного обеспечения в результате которой производится расчет траекторий движения воздушного судна и пересчет облака точек в выходные системы координат. Точность планового и высотного положения точек облака относительно ближайших пунктов государственной геодезической и маркшейдерской сетей не менее 30 см в плане и по высоте. Фильтрация облака точек лазерных отражений на классы «земная поверхность» и «прочие объекты». Формирование регулярной ЦМР с ячейкой 5 метров методом интерполяции по исходному облаку точек.	Сезонно	2000 кв.км.

№ п/п	№ анкеты	Отрасль	Наименование ФС из анкеты	Перечень обслуживаемых объектов, принадлежащих потребителям ФС с их описанием и географической привязкой			Технические и организационные требования к результатам выполнения ФС с учетом индивидуальных особенностей потребителя	Периодичность оказания услуги	Объем использования ФС
				Наименование объекта, для которого требуется применение ФС	Характеристики объекта	Географическая привязка объекта, для которого требуется ФС			
40				Лицензионные участки ПАО "НК "Роснефть"	1867 кв.км	*	<p>Подрядчик должен быть юридическим лицом и отвечать следующим требованиям:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- иметь необходимое инструментальное, нормативно</li> <li>- техническое обеспечение, а также оборудование и транспортные средства, необходимые для оказания услуг;</li> <li>- располагать в полном объеме квалифицированным и аттестованным персоналом (прошедшим обучение в организации, имеющей лицензию на осуществление образовательной деятельности по программе подготовки операторов БЛА);</li> <li>- обладать полным циклом разработки и производства применяемых комплексов с БЛА;</li> <li>- обладать соответствующим опытом (не менее одного года) оказания услуг по беспилотному воздушному мониторингу в условиях Западной Сибири (подтверждается договорами), иметь отзывы;....</li> </ul>	Сезонно	492 кв.км.
							<ul style="list-style-type: none"> <li>- иметь разрешительные документы на использование воздушного пространства Стрежевского региона при выполнении полетов БЛА;</li> <li>- самостоятельно оформлять все необходимые допуски и разрешения для оказания услуг;</li> <li>- полностью нести затраты по содержанию собственной ремонтной базы, оборудования, доставке персонала, обеспечивать проживание, питание собственного персонала;</li> <li>- быть платежеспособным, иметь оборотные средства на приобретение материальных ресурсов необходимых для оказания основного объема услуг без необходимости проведения предоплаты Заказчиком.</li> </ul>		

№ п/п	№ анкеты	Отрасль	Наименование ФС из анкеты	Перечень обслуживаемых объектов, принадлежащих потребителям ФС с их описанием и географической привязкой			Технические и организационные требования к результатам выполнения ФС с учетом индивидуальных особенностей потребителя	Периодичность оказания услуги	Объем использования ФС
				Наименование объекта, для которого требуется применение ФС	Характеристики объекта	Географическая привязка объекта, для которого требуется ФС			
41	24	Добыча полезных ископаемых	Фотосъемка местности с точной геодезической привязкой для картографи-рования и кадастровых работ.	Лицензионные участки АО "Томск-нефть" ВНК	7824 кв. км	*	<p>Должна быть выполнена постобработка материалов цифровой аэрофотосъемки, включающая:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• получение цветных цифровых аэрофотоснимков в цветовом пространстве (RGB);</li> <li>• выполнение цветокоррекции;</li> <li>• компенсацию дисторсии объектива;</li> <li>• получение снимков с динамическим диапазоном 8 bit.</li> </ul> <p>Полученные снимки в растровом формате tif должны обеспечивать уверенное дешифрирование следующих объектов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Столбы и фермы ЛЭП;</li> <li>• Нефтезагрязненные участки;</li> <li>• Наземные трубопроводы;</li> <li>• Здания, строения;</li> <li>• Скважины, качалки.</li> </ul>	Сезонно	2000 кв. км.

№ п/п	№ анкеты	Отрасль	Наименование ФС из анкеты	Перечень обслуживаемых объектов, принадлежащих потребителям ФС с их описанием и географической привязкой			Технические и организационные требования к результатам выполнения ФС с учетом индивидуальных особенностей потребителя	Периодичность оказания услуги	Объем использования ФС
				Наименование объекта, для которого требуется применение ФС	Характеристики объекта	Географическая привязка объекта, для которого требуется ФС			
42	24	Добыча полезных ископаемых	Фотосъемка местности с точной геодезической привязкой для картографи-рования и кадастровых работ.	Лицензионные участки ПАО "НК "Роснефть"	1867 кв.км	*	<p>Выполнение комплекса работ по созданию контуров гарей масштаба 1:5 000 с точностью масштаба 1:25000</p> <p>Подрядчик должен быть юридическим лицом и отвечать следующим требованиям:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- иметь необходимое инструментальное, нормативно - техническое обеспечение, а также оборудование и транспортные средства, необходимые для оказания услуг;</li> <li>- располагать в полном объеме квалифицированным и аттестованным персоналом (прошедшим обучение в организации, имеющей лицензию на осуществление образовательной деятельности по программе подготовки операторов БЛА);</li> <li>- обладать полным циклом разработки и производства применяемых комплексов с БЛА;</li> <li>- обладать соответствующим опытом (не менее одного года) оказания услуг по беспилотному воздушному мониторингу в условиях Западной Сибири (подтверждается договорами), иметь отзывы;</li> <li>- иметь разрешительные документы на использование воздушного пространства Стрежевского региона при выполнении полетов БЛА;</li> <li>- самостоятельно оформлять все необходимые допуски и разрешения для оказания услуг;</li> <li>- полностью нести затраты по содержанию собственной ремонтной базы, оборудования, доставке персонала, обеспечивать проживание, питание собственного персонала;</li> <li>- быть платежеспособным, иметь оборотные средства на приобретение материальных ресурсов необходимых для оказания основного объема услуг без необходимости проведения предоплаты Заказчиком.</li> </ul>	Сезонно	492 кв.км.

№ п/п	№ анкеты	Отрасль	Наименование ФС из анкеты	Перечень обслуживаемых объектов, принадлежащих потребителям ФС с их описанием и географической привязкой			Технические и организационные требования к результатам выполнения ФС с учетом индивидуальных особенностей потребителя	Периодичность оказания услуги	Объем использования ФС
				Наименование объекта, для которого требуется применение ФС	Характеристики объекта	Географическая привязка объекта, для которого требуется ФС			
43	24	Добыча полезных ископаемых	Фотосъемка лесных массивов для планирования и мониторинга лесоустроительных работ, таксации (определение пород, высот, обнаружение вырубок, попенный учет при вырубке и т.д.)	Лицензионные участки АО "Томск-нефть" ВНК	7824 кв.км	*	*	Сезонно	*
44				Лицензионные участки ПАО "НК "Роснефть"	1867 кв.км	*	*	Сезонно	*

№ п/п	№ анкеты	Отрасль	Наименование ФС из анкеты	Перечень обслуживаемых объектов, принадлежащих потребителям ФС с их описанием и географической привязкой			Технические и организационные требования к результатам выполнения ФС с учетом индивидуальных особенностей потребителя	Периодичность оказания услуги	Объем использования ФС
				Наименование объекта, для которого требуется применение ФС	Характеристики объекта	Географическая привязка объекта, для которого требуется ФС			
45	24	Добыча полезных ископаемых	Аэромагнитная съемка для поиска заглубленных трубопроводов и толстых кабелей до 0,5 м, врезок в трубопроводы, геологической разведки залегающих руд	Промысловые трубопроводы Стрежевского региона	Протяжённость: 865,30063 км	Долгота: 77.322153 (77° 19' 19.75") Широта: 60.760285 (60° 45' 37.03")	<p>Необходима передача данных в режиме реального времени. Детальность аэрофотоизображений, выполненных с борта БЛА, должна обеспечивать распознавание следующих типовых объектов: трубопроводов, автомобильного транспорта и специальной техники с определением государственного номера, если он расположен на боковой или верхней части автомобиля, персонала на кустовых площадках и в «поле», разливы нефти площадью не менее 1 м². Все видео и фотоматериалы должны иметь привязку ко времени и дате осуществления съемки.</p> <p>Предоставление доступа ко всем видео и фотоматериалам с использованием «тонкого клиента»: прорисовка маршрута на карте, указание точек проведения съемок, доступ к архивам маршрутов. Подрядчик должен быть юридическим лицом и отвечать следующим требованиям:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- иметь необходимое инструментальное, нормативно</li> <li>- техническое обеспечение, а также оборудование и транспортные средства, необходимые для оказания услуг;</li> <li>- располагать в полном объеме квалифицированным и аттестованным персоналом (прошедшим обучение в организации, имеющей лицензию на осуществление образовательной деятельности по программе подготовки операторов БЛА);</li> <li>- обладать полным циклом разработки и производства применяемых комплексов с БЛА;</li> <li>- обладать соответствующим опытом (не менее одного года) оказания услуг по беспилотному воздушному мониторингу в условиях Западной Сибири (подтверждается договорами), иметь отзывы;...</li> </ul>	Вылеты 3 раза в неделю	36 854,40 км



№ п/п	№ анкеты	Отрасль	Наименование ФС из анкеты	Перечень обслуживаемых объектов, принадлежащих потребителям ФС с их описанием и географической привязкой			Технические и организационные требования к результатам выполнения ФС с учетом индивидуальных особенностей потребителя	Периодичность оказания услуги	Объем использования ФС
				Наименование объекта, для которого требуется применение ФС	Характеристики объекта	Географическая привязка объекта, для которого требуется ФС			
46	24	Добыча полезных ископаемых	Аэромагнитная съемка для поиска заглубленных трубопроводов и толстых кабелей до 0,5 м, врезок в трубопроводы, геологической разведки залегающих руд	Промысловые трубопроводы Васюганского региона	Протяжённость: 580,673727 км	Долгота: 76.096458 (76° 5' 47.25") Широта: 59.158808 (59° 9' 31.71") Долгота: 75.820530 (75° 49' 13.91") Широта: 58.182643 (58° 10' 57.51")	<ul style="list-style-type: none"> <li>- иметь разрешительные документы на использование воздушного пространства Стрежевского региона при выполнении полетов БЛА;</li> <li>- самостоятельно оформлять все необходимые допуски и разрешения для оказания услуг;</li> <li>- полностью нести затраты по содержанию собственной ремонтной базы, оборудования, доставке персонала, обеспечивать проживание, питание собственного персонала;</li> <li>- быть платежеспособным, иметь оборотные средства на приобретение материальных ресурсов необходимых для оказания основного объема услуг без необходимости проведения предоплаты Заказчиком.</li> </ul>	Вылеты 3 раза в неделю	26 436,76 км

№ п/п	№ анкеты	Отрасль	Наименование ФС из анкеты	Перечень обслуживаемых объектов, принадлежащих потребителям ФС с их описанием и географической привязкой			Технические и организационные требования к результатам выполнения ФС с учетом индивидуальных особенностей потребителя	Периодичность оказания услуги	Объем использования ФС
				Наименование объекта, для которого требуется применение ФС	Характеристики объекта	Географическая привязка объекта, для которого требуется ФС			
47	24	Добыча полезных ископаемых	Фотосъемка карьеров с целью полуавтоматического планирования и контроля маркшейдерских работ	Карьеры ОПИ АО "Томскнефть" ВНК	636,91 га	*	<p>Съемка карьера в масштабе 1:1000. На планах подлежат отображению все объекты согласно требованиям «Инструкции по маркшейдерским и топографо-геодезическим работам в нефтяной промышленности» и «Инструкции по маркшейдерским работам» 2003г. Сечение рельефа 0.5 метра. Система координат 1995 года, система высот Балтийская 1977 года.</p> <p>Материалы мониторинга оформляются в соответствии с ГОСТ 2.855-75 «Обозначения условные горных выработок» в формате AutoCAD Civil 3D вместе с результатами расчета объема добычи ОПИ за отчетный период.</p> <p>Работы выполнять в соответствии с требованиями «Правил по технике безопасности на топографо-геодезических работах. (ПТБ-88)». Перед выездом на месторождение АО «Томскнефть» ВНК для выполнения работ пройти инструктаж по технике безопасности в Управлении безопасности АО «Томскнефть» ВНК.</p>	*	*

№ п/п	№ анкеты	Отрасль	Наименование ФС из анкеты	Перечень обслуживаемых объектов, принадлежащих потребителям ФС с их описанием и географической привязкой			Технические и организационные требования к результатам выполнения ФС с учетом индивидуальных особенностей потребителя	Периодичность оказания услуги	Объем использования ФС
				Наименование объекта, для которого требуется применение ФС	Характеристики объекта	Географическая привязка объекта, для которого требуется ФС			
48	24	Добыча полезных ископаемых	Мониторинг ЛЭП - оценка состояния ЛЭП, оценка полосы отвода, наличие угрожающей растительности (с точной координатной привязкой)	ЛЭП 35 кВ	Протя-жён-ность: 702 км	Александровский, Каргасокский районы Томской области	Необходима передача данных в режиме реального времени. Детальность аэрофотоизображений, выполненных с борта БЛА, должна обеспечивать распознавание следующих типовых объектов: трубопроводов, автомобильного транспорта и спецтехники с определением госномера, если он расположен на боковой или верхней части автомобиля, персонала на кустовых площадках и в «поле», разливы нефти площадью не менее 1 м². Все видео и фотоматериалы должны иметь привязку ко времени и дате осуществления съемки. Предоставление доступа ко всем видео и фотоматериалам с использованием «тонкого клиента»: прорисовка маршрута на карте, указание точек проведения съемок, доступ к архивам маршрутов. Подрядчик должен быть юридическим лицом и отвечать следующим требованиям: - иметь необходимое инструментальное, нормативно-техническое обеспечение, а также оборудование и транспортные средства, необходимые для оказания услуг; - располагать в полном объеме квалифицированным и аттестованным персоналом (прошедшим обучение в организации, имеющей лицензию на осуществление образовательной деятельности по программе подготовки операторов БЛА); - обладать полным циклом разработки и производства применяемых комплексов с БЛА; - обладать соответствующим опытом (не менее одного года) оказания услуг по беспилотному воздушному мониторингу в условиях Западной Сибири (подтверждается договорами), иметь отзывы; - иметь разрешительные документы на использование воздушного пространства ..	*	*
49				ЛЭП 110 кВ	Протя-жён-ность: 342 км	Александровский, Каргасокский районы Томской области		*	*

№ п/п	№ анкеты	Отрасль	Наименование ФС из анкеты	Перечень обслуживаемых объектов, принадлежащих потребителям ФС с их описанием и географической привязкой			Технические и организационные требования к результатам выполнения ФС с учетом индивидуальных особенностей потребителя	Периодичность оказания услуги	Объем использования ФС
				Наименование объекта, для которого требуется применение ФС	Характеристики объекта	Географическая привязка объекта, для которого требуется ФС			
							Стрежевского региона при выполнении полетов БЛА; - самостоятельно оформлять все необходимые допуски и разрешения для оказания услуг; - полностью нести затраты по содержанию собственной ремонтной базы, оборудования, доставке персонала, обеспечивать проживание, питание собственного персонала; - быть платежеспособным, иметь оборотные средства на приобретение материальных ресурсов необходимых для оказания основного объема услуг без необходимости проведения предоплаты Заказчиком.		
50	24	Добыча полезных ископаемых	Экологический мониторинг (забор проб воздуха, мониторинг утечек газа, измерения физических параметров атмосферы)	Месторождения АО "Томск-нефть" ВНК	*	*	Необходима передача данных в режиме реального времени. Детальность аэрофотоизображений, выполненных с борта БЛА, должна обеспечивать распознавание следующих типовых объектов: трубопроводов, автомобильного транспорта и спецтехники с определением госномера, если он расположен на боковой или верхней части автомобиля, персонала на кустовых площадках и в «поле», разливы нефти площадью не менее 1 м <sup>2</sup> . Все видео и фотоматериалы должны иметь привязку ко времени и дате осуществления съемки. Предоставление доступа ко всем видео и фотоматериалам с использованием «тонкого клиента»: прорисовка маршрута на карте, указание точек проведения съемок, доступ к архивам маршрутов. Подрядчик должен быть юридическим лицом и отвечать следующим требованиям: - иметь необходимое инструментальное, ...	1 раз в месяц	*
51				Месторождения АО "Томск-нефть" ВНК	*	*		1 раз в квартал	*

№ п/п	№ анкеты	Отрасль	Наименование ФС из анкеты	Перечень обслуживаемых объектов, принадлежащих потребителям ФС с их описанием и географической привязкой			Технические и организационные требования к результатам выполнения ФС с учетом индивидуальных особенностей потребителя	Периодичность оказания услуги	Объем использования ФС
				Наименование объекта, для которого требуется применение ФС	Характеристики объекта	Географическая привязка объекта, для которого требуется ФС			
52	24	Добыча полезных ископаемых	Экологический мониторинг (забор проб воздуха, мониторинг утечек газа, измерения физических параметров атмосферы)	Месторождения АО "Томск-нефть" ВНК	*	*	<p>нормативно - техническое обеспечение, а также оборудование и транспортные средства, необходимые для оказания услуг;</p> <p>- располагать в полном объеме квалифицированным и аттестованным персоналом (прошедшим обучение в организации, имеющей лицензию на осуществление образовательной деятельности по программе подготовки операторов БЛА);</p> <p>- обладать полным циклом разработки и производства применяемых комплексов с БЛА;</p>	2 раз в квартал	*
53				Месторождения АО "Томск-нефть" ВНК	*	*	<p>- обладать соответствующим опытом (не менее одного года) оказания услуг по беспилотному воздушному мониторингу в условиях Западной Сибири (подтверждается договорами), иметь отзывы;</p> <p>- иметь разрешительные документы на использование воздушного пространства Стрежевского региона при выполнении полетов БЛА;</p> <p>- самостоятельно оформлять все необходимые допуски и разрешения для оказания услуг;</p> <p>- полностью нести затраты по содержанию собственной ремонтной базы, оборудования, доставке персонала, обеспечивать проживание, питание собственного персонала;</p> <p>- быть платежеспособным, иметь оборотные средства на приобретение материальных ресурсов необходимых для оказания основного объема услуг без необходимости проведения предоплаты Заказчиком.</p>	с мая по октябрь	*

№ п/п	№ анкеты	Отрасль	Наименование ФС из анкеты	Перечень обслуживаемых объектов, принадлежащих потребителям ФС с их описанием и географической привязкой			Технические и организационные требования к результатам выполнения ФС с учетом индивидуальных особенностей потребителя	Периодичность оказания услуги	Объем использования ФС
				Наименование объекта, для которого требуется применение ФС	Характеристики объекта	Географическая привязка объекта, для которого требуется ФС			
54	24	Добыча полезных ископаемых	Захламление территорий	Территория вахтовых поселков	*	*	<p>Необходима передача данных в режиме реального времени. Детальность аэрофотоизображений, выполненных с борта БЛА, должна обеспечивать распознавание следующих типовых объектов: трубопроводов, автомобильного транспорта и спецтехники с определением госномера, если он расположен на боковой или верхней части автомобиля, персонала на кустовых площадках и в «поле», разливы нефти площадью не менее 1 м<sup>2</sup>. Все видео и фотоматериалы должны иметь привязку ко времени и дате осуществления съемки. Предоставление доступа ко всем видео и фотоматериалам с использованием «тонкого клиента»: прорисовка маршрута на карте, указание точек проведения съемок, доступ к архивам маршрутов.</p> <p>Подрядчик должен быть юридическим лицом и отвечать следующим требованиям:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- иметь необходимое инструментальное, нормативно</li> <li>- техническое обеспечение, а также оборудование и транспортные средства, необходимые для оказания услуг;</li> <li>- располагать в полном объеме квалифицированным и аттестованным персоналом (прошедшим обучение в организации, имеющей лицензию на осуществление образовательной деятельности по программе подготовки операторов БЛА);</li> <li>- обладать полным циклом разработки и производства применяемых комплексов с БЛА;</li> <li>- обладать соответствующим опытом (не менее 1 года) оказания услуг по беспилотному воздушному мониторингу .в...</li> </ul>	Вылеты 1 раз в месяц	*

№ п/п	№ анкеты	Отрасль	Наименование ФС из анкеты	Перечень обслуживаемых объектов, принадлежащих потребителям ФС с их описанием и географической привязкой			Технические и организационные требования к результатам выполнения ФС с учетом индивидуальных особенностей потребителя	Периодичность оказания услуги	Объем использования ФС
				Наименование объекта, для которого требуется применение ФС	Характеристики объекта	Географическая привязка объекта, для которого требуется ФС			
55	24	Добыча полезных ископаемых	Захламление территорий	Территория вахтовых поселков	*	*	<p>условиях Западной Сибири (подтверждается договорами), иметь отзывы;</p> <p>- иметь разрешительные документы на использование воздушного пространства Стрежевского региона при выполнении полетов БЛА;</p> <p>- самостоятельно оформлять все необходимые допуски и разрешения для оказания услуг;</p> <p>- полностью нести затраты по содержанию собственной ремонтной базы, оборудования, доставке персонала, обеспечивать проживание, питание собственного персонала;</p> <p>- быть платежеспособным, иметь оборотные средства на приобретение материальных ресурсов необходимых для оказания основного объема услуг без необходимости проведения предоплаты Заказчиком.</p>	Вылеты 1 раз в месяц	*



№ п/п	№ анкеты	Отрасль	Наименование ФС из анкеты	Перечень обслуживаемых объектов, принадлежащих потребителям ФС с их описанием и географической привязкой			Технические и организационные требования к результатам выполнения ФС с учетом индивидуальных особенностей потребителя	Периодичность оказания услуги	Объем использования ФС
				Наименование объекта, для которого требуется применение ФС	Характеристики объекта	Географическая привязка объекта, для которого требуется ФС			
56	10	Добыча полезных ископаемых	Перевозка грузов по требованию (время и место определяются непосредственно в момент возникновения потребности) (инструменты, узлы и агрегаты, медикаменты и т.д.)	Месторождения Томскгаз-пром	Площадь объекта: 86,9 кв. км, Протяж.: 460 км; Масса перемещения груза: 20-30 кг за месяц, т.е. требуется перевозить груз 1-2 раза в неделю. Транспортная доступность: Воздух, река, зимний период времени с Каргасокского района Томской области до г. Томска ул. Телевизионный переулок 3, Октябрьский район.		Необходима передача данных в режиме реального времени. Грузоподъемность, надежность конструкции, скорость аппарата, дальность полета, конструкция вертолетного типа Требования к аппарату заключаются в том чтобы своевременно доставить пробы до химической лаборатории.	1 раз в месяц	Протяженность маршрута 3680 км в месяц

№ п/п	№ анкеты	Отрасль	Наименование ФС из анкеты	Перечень обслуживаемых объектов, принадлежащих потребителям ФС с их описанием и географической привязкой			Технические и организационные требования к результатам выполнения ФС с учетом индивидуальных особенностей потребителя	Периодичность оказания услуги	Объем использования ФС
				Наименование объекта, для которого требуется применение ФС	Характеристики объекта	Географическая привязка объекта, для которого требуется ФС			
57	15	Добыча полезных ископаемых	Фото-видео съемка линейных объектов с целью последующего визуального осмотра без компьютерной обработки полученных данных	МГ "Нижневартовский ГПЗ - ПарABEL" МГ "ПарABEL - Кузбасс" МГ "Мыльджинское ГКМ - Вертикос" Газопровод-отвод г. Томск МГ "Северо-Васюганское ГКМ-врезка в МГ "НПЗ-ПарABEL"	1732 км.	Информация не представлена	<p>1. фотокамера устанавливается в надир и ориентируется широкой стороной кадра поперек направления полета.</p> <p>2. смаз изображения на фотографических снимках должен быть не более 0,5 пикселя.</p> <p>3. соседние фотографические изображения должны иметь сходный цветовой тон.</p> <p>4. точность определения пространственного положения центров фотоснимков должна быть не хуже 15 м.</p> <p>5. съемка должна выполняться в светлое время суток.</p> <p>Присутствие осадков, дымки и тумана, препятствующих дешифрированию снимков, не допускается.</p> <p>6. вдоль маршрутное (продольное) перекрытие не менее 70 %.</p>	Ежемесячно	4281 км

№ п/п	№ анкеты	Отрасль	Наименование ФС из анкеты	Перечень обслуживаемых объектов, принадлежащих потребителям ФС с их описанием и географической привязкой			Технические и организационные требования к результатам выполнения ФС с учетом индивидуальных особенностей потребителя	Периодичность оказания услуги	Объем использования ФС
				Наименование объекта, для которого требуется применение ФС	Характеристики объекта	Географическая привязка объекта, для которого требуется ФС			
58	15	Добыча полезных ископаемых	Фото-видео съемка линейных объектов с целью последующего визуального осмотра без компьютерной обработки полученных данных	МГ "Нижневартовский ГПЗ - ПарABEL" МГ "ПарABEL - Кузбасс" МГ "Мыльджинское ГКМ - Вертикос" Газопровод-отвод г. Томск МГ "Северо-Васюганское ГКМ-врезка в МГ "НГПЗ-	1732 км.	Информация не представлена	1. получение необходимых разрешительных документов в соответствии с действующим законодательством. 2. исполнитель представляет материалы съемки на контрольный просмотр в уполномоченные органы в соответствии с установленным законодательством РФ порядком. 3. соблюдение требований законодательства по использованию воздушного пространства, выполнение требований охраны труда и производственной безопасности, поддержание связи с национальным зональным центром Единой системы организации воздушного движения (ЕС ОРВД).	сезонно	1732 км.
59	27	Добыча полезных ископаемых	Фото-видео съемка площадных и строит. объектов с целью послед. виз-го осмотра без комп.обработ. данных	Объекты капиталь-ного строительства	5-50 ГА	*	Условия Крайнего севера. Ветровые нагрузки. Договорные отношения, конкурентный отбор. Регистрация в РФ	Непрерывно	*
60				Зимние проезды	50-150 километров	*	Условия Крайнего севера. Ветровые нагрузки. Договорные отношения, конкурентный отбор. Регистрация в РФ	периодически	*
61			Онлайн видеомониторинг площадных объектов в целях ситуационного контроля, охраны	Открытые складские площади Законсервированные базы	5-50 ГА	*	Условия Крайнего севера. Ветровые нагрузки. Договорные отношения, конкурентный отбор. Регистрация в РФ	периодически	*
62	27	Добыча полезных	Перевозка грузов по требованию (время и место определяются в момент возникновения потребности) (инструменты, узлы и агрегаты, медикаменты и т.д.)	Средства инд. Защиты Промысло-вая арматура Фильтры	10-20 кг 50-400 кг 10-200 кг	*	Условия Крайнего севера, сильный ветер, не подготовленные площадки погрузки/разгрузки. Договорные отношения, конкурентный отбор. Регистрация в РФ	периодически	*

№ п/п	№ анкеты	Отрасль	Наименование ФС из анкеты	Перечень обслуживаемых объектов, принадлежащих потребителям ФС с их описанием и географической привязкой			Технические и организационные требования к результатам выполнения ФС с учетом индивидуальных особенностей потребителя	Периодичность оказания услуги	Объем использования ФС
				Наименование объекта, для которого требуется применение ФС	Характеристики объекта	Географическая привязка объекта, для которого требуется ФС			
63	5	Здравоохранение	Перевозка грузов по требованию (время и место определяются непосредственно в момент возникновения потребности) (инструменты, узлы и агрегаты, медикаменты и т.д.)	Перевозка пробирок с биоматериалом из Колпашево в Томск	Маршрут: Томск-Колпашево - 318 км, и обратно Колпашево-Томск -318 км	Координаты Колпашево Широта: 58°18.7836' с.ш. Долгота: 82°54.5334' в.д.	В специальный термоконтейнер с функцией поддержания заданной температуры +2+8 и/или -20 °С укладываются пробирки. Вес перевозимого груза зависит от того, будут ли внутрь посылки укладываться дополнительные холодо-термоэлементы. Если термобокс сам поддерживает температуру, то вес пробирок 1-2 кг. Если требуются внутренние термоэлементы - до 5 кг.  У привлекаемого БПЛА перевозчика должна быть площадка в данном населенном пункте и аналогичная площадка в Томске. Доставку груза до/от посадочной площадки осуществляем силами курьеров Инвитро. Необходимо отслеживать полет и местонахождение биоматериала. В случае падения - поиск силами подрядчика.	круглый год	не выполнялась
64	5	Тоже	Регулярная перевозка грузов (время и маршрут известны заранее)	Перевозка пробирок из Асино в Томск	Маршрут: Томск-Асино - 100 км и обратно Асино-Томск 100 км	Координаты Асино Широта: 56°59.9922' с.ш. Долгота: 86°8.6358' в.д.	То же	круглый год (по 3 раза в неделю)	не выполнялась. Без БАС: 144 поездки по 200 км

№ п/п	№ анкеты	Отрасль	Наименование ФС из анкеты	Перечень обслуживаемых объектов, принадлежащих потребителям ФС с их описанием и географической привязкой			Технические и организационные требования к результатам выполнения ФС с учетом индивидуальных особенностей потребителя	Периодичность оказания услуги	Объем использования ФС
				Наименование объекта, для которого требуется применение ФС	Характеристики объекта	Географическая привязка объекта, для которого требуется ФС			
65	7	Здравоохранение	Регулярная перевозка грузов (время и маршрут известны заранее)	ОГБУЗ "Шегарская районная больница" плюс 11 структурных подразделений больниц	Расстояние между населенными пунктами: с. Мельниково - с. Монастрыка 60 км; с. Мельниково - п. Победа 10 км; с. Мельниково - с. Каргала 13 км; с. Мельниково - с. Вороновка 58 км; с. Мельниково - с. Татьяновка 63 км; с. Мельниково - с. Баткат 22 км; с. Мельниково - с. Гусево 50 км; с. Мельниково - с. Федораевка 65 км.		Соблюдение периодичности, обеспечение сохранности перевозимых материалов	Периодически 1 раз в неделю	*

№ п/п	№ анкеты	Отрасль	Наименование ФС из анкеты	Перечень обслуживаемых объектов, принадлежащих потребителям ФС с их описанием и географической привязкой			Технические и организационные требования к результатам выполнения ФС с учетом индивидуальных особенностей потребителя	Периодичность оказания услуги	Объем использования ФС
				Наименование объекта, для которого требуется применение ФС	Характеристики объекта	Географическая привязка объекта, для которого требуется ФС			
66	13	Лесное хозяйство	Фотосъемка лесных массивов для планирования и мониторинга лесоустроительных работ, таксации (определение пород, высот, обнаружение вырубок, попенный учет при вырубке и т.д.)	Лесное хозяйство	58168,05 кв.км	Колпашевское и Верхне-кетское лесничество	*	*	объём работ выполняется силами работников ОГАУ "Верхнекетский лесхоз" и ОГКУ "Томское управление лесами", ФБУ "Рослесозащита", ФГУП "Рослесинфорг"

№ п/п	№ анкеты	Отрасль	Наименование ФС из анкеты	Перечень обслуживаемых объектов, принадлежащих потребителям ФС с их описанием и географической привязкой			Технические и организационные требования к результатам выполнения ФС с учетом индивидуальных особенностей потребителя	Периодичность оказания услуги	Объем использования ФС
				Наименование объекта, для которого требуется применение ФС	Характеристики объекта	Географическая привязка объекта, для которого требуется ФС			
67	20	Лесное хозяйство	Тепловиз.съем-ка площадных объектов на предмет обнаружения тлеющих очагов или возгораний с предоставлением информации в графическом виде с точным переводом цвета в цифровое значение температуры.	Лесной фонд	Общая площадь лесного фонда Томской области 28 772 тыс. га	Широта 58° 30' 0" (58° 30' 0) северной широты 58.5 в десятичных градусах. Долгота 82° 30' 0" (82° 30' 0) восточной долготы 82.5 в десятичных градусах. Карта в приложении	Требуется передача данных в режиме реального времени	Пожароопасный сезон (апрель-октябрь). 2 или 1 рейс в день на 4 маршрута по 400-600 км.	71,5 тыс. км (550 часов в год, скорость 130 км/ч)
68			Фотосъемка местности с точной геодезической привязкой для картографи-рования и кадастровых работ.	Лесной фонд			Передача данных в режиме реального времени не требуется	Пожароопасный сезон (апрель-октябрь). 2 или 1 рейс в день на 4 маршрута по 400-600 км.	71,5 тыс. км (550 часов в год, скорость 130 км/ч)



№ п/п	№ анкеты	Отрасль	Наименование ФС из анкеты	Перечень обслуживаемых объектов, принадлежащих потребителям ФС с их описанием и географической привязкой			Технические и организационные требования к результатам выполнения ФС с учетом индивидуальных особенностей потребителя	Периодичность оказания услуги	Объем использования ФС
				Наименование объекта, для которого требуется применение ФС	Характеристики объекта	Географическая привязка объекта, для которого требуется ФС			
69	20	Лесное хозяйство	Онлайн видеомониторинг площадных объектов в целях ситуационного контроля /охраны	Лесной фонд	Общая площадь лесного фонда Томской области 28 772 тыс. га	Широта 58° 30' 0" (58° 30' 0) северной широты 58.5 в десятичных градусах. Долгота 82° 30' 0" (82° 30' 0) восточной долготы 82.5 в десятичных градусах. Карта в приложении	Передача данных в режиме реального времени не требуется	Пожароопасный сезон (апрель-октябрь). 2 или 1 рейс в день на 4 маршрута по 400-600 км.	71,5 тыс. км (550 часов в год, скорость 130 км/ч)
70			Фотосъемка лесных массивов для планирования и мониторинга лесоустроительных работ, таксации (определение пород, высот, обнаружение вырубок, попенный учет при вырубке и т.д.)	Лесной фонд	Общая площадь лесного фонда Томской области 28 772 тыс. га		Требуется передача данных в режиме реального времени		

№ п/п	№ анкеты	Отрасль	Наименование ФС из анкеты	Перечень обслуживаемых объектов, принадлежащих потребителям ФС с их описанием и географической привязкой			Технические и организационные требования к результатам выполнения ФС с учетом индивидуальных особенностей потребителя	Периодичность оказания услуги	Объем использования ФС
				Наименование объекта, для которого требуется применение ФС	Характеристики объекта	Географическая привязка объекта, для которого требуется ФС			
71	12	Лесное хозяйство	Тепловиз. съемка площадных объектов на предмет обнаружения тлеющих очагов или возгораний с предоставлением информации в графическом виде с точным переводом цвета в цифровое значение температуры.	Томская область	316 900 км²	*	Необходима передача данных в режиме реального времени	*	*
72	9	Лесное хозяйство	Фотосъемка местности с точн. геодезич. привязкой для картографир. и кадастровых работ.	Лесной массив (участок лесного фонда)	Варьируется (выбирается по факту необходимости)	Варьируется (выбирается по факту необходимости)	1. Возможность движения по координатам; 2. Скорость до 150 км/ч; 3. Запас хода при полной загрузке - не менее 100 км; 4. Наличие видео -, фотокамеры с высоким разрешением	В случае возникновения необходимости	*
73	9		Распыление удобрений, энтомофагов и т.д. в сельскохозяйственных работах	Лесной массив (участок лесного фонда)	Варьируется (выбирается по факту необходимости)	Варьируется (выбирается по факту необходимости)	Необходима передача данных в режиме реального времени. 1. Возможность движения по координатам; 2. Грузоподъемность - до 400 литров рабочей жидкости; 3. Скорость до 150 км/ч; 4. Запас хода при полной загрузке - не менее 400 км	В случае возникновения необходимости	В настоящее время еще не применялось
74	4	Связь	Перевозка грузов по требованию (время/место определяются в момент возникновения потребности) (инструменты, узлы и агрегаты, медикаменты и т.д.)	Раскино, Завьялово, Чапаевка, Паня Речка, Дружный, Центральный, Копыловка	Площадь объекта: 15000 кв.км. Протяженность объекта 300 км. Транспортная доступность: сезонная Масса перевозимого груза: до 1000 кг.	Раскино 59°36'08" с.ш., 79°02'38" в.д. Завьялово 59°11'47" с.ш. 80°23'14" в.д. Чапаевка 60°08'18" с.ш., 78°03'14" в.д. Паня Речка 59°51'47" с.ш., 78°29'10" в.д. Дружный 58°45'44" с.ш., 86°04'16" в.д. Центральный 58°56'54" с.ш., 86°00'04" в.д. Копыловка 58°40'17" с.ш., 82°16'03" в.д. Куржино 58°03'39" с.ш., 82°33'58" в.д. Дальнее 58°43'12.7" с.ш. 82°56'28.3" в.д.	Разово, по необходимости	Протяженность: 2400 км. (вертолёт за 2017)	

№ п/п	№ анкеты	Отрасль	Наименование ФС из анкеты	Перечень обслуживаемых объектов, принадлежащих потребителям ФС с их описанием и географической привязкой			Технические и организационные требования к результатам выполнения ФС с учетом индивидуальных особенностей потребителя	Периодичность оказания услуги	Объем использования ФС
				Наименование объекта, для которого требуется применение ФС	Характеристики объекта	Географическая привязка объекта, для которого требуется ФС			
				Куржино, Дальнее и др.			Необходима передача данных в режиме реального времени. Безаварийность, скорость доставки. Оперативное предоставление услуги по требованию - начало предоставления услуги в течении 4 часов с момента обращения (в аварийных случаях).		
75	4	Связь	Организация зрелищных мероприятий, транспортировка баннеров, флагов, проведение шоу дронов и т.д. в рекламных целях	Города и райцентры ТО, крупные нас. пункты	Площадь объекта: в зав. от населенности пункта. Протяженность объекта: в зав. от населенности пункта. Транспортная доступность: круглогодичная Масса перемещаемого груза: до 20 кг. Полезная нагрузка: рекламные плакаты		Необходима передача данных в режиме реального времени. Безаварийность. Оперативное предоставление услуги по требованию	На регулярной основе	Не выполнялось
76	8	Сельское хозяйство	Онлайн видеомониторинг площадных объектов в целях ситуационного контроля /охраны	Питомник декоративных растений	45,7 га	ТО Томский р-он пос. Трубачево ул. Речная 3 56°25'40.4"N 85°06'03.3"E	*	1 раз в неделю	*

№ п/п	№ анкеты	Отрасль	Наименование ФС из анкеты	Перечень обслуживаемых объектов, принадлежащих потребителям ФС с их описанием и географической привязкой			Технические и организационные требования к результатам выполнения ФС с учетом индивидуальных особенностей потребителя	Периодичность оказания услуги	Объем использования ФС
				Наименование объекта, для которого требуется применение ФС	Характеристики объекта	Географическая привязка объекта, для которого требуется ФС			
77	26		Фотосъемка местности с точной геодезической привязкой для картографи-рования и кадастровых работ.	Поля с. Куяново, Первомайский р-н. Поля д. Мазалово, Томский р-н. Пастбища д. Березовка, Первомай-ский р-н	80 кв км (Поля в районе с. Куяново). 40 кв км (Поля в районе д. Мазалово). 30 кв км (Пастбища в районе д. Березовка)	Поля с. Куяново, Первомайский район Поля д. Мазалово, Томский район , Пастбища д. Березовка, Первомайский район	*	ежегодно для отслежива-ния динамики	*

№ п/п	№ анкеты	Отрасль	Наименование ФС из анкеты	Перечень обслуживаемых объектов, принадлежащих потребителям ФС с их описанием и географической привязкой			Технические и организационные требования к результатам выполнения ФС с учетом индивидуальных особенностей потребителя	Периодичность оказания услуги	Объем использования ФС
				Наименование объекта, для которого требуется применение ФС	Характеристики объекта	Географическая привязка объекта, для которого требуется ФС			
78	26	Сельское хозяйство	Гиперспек-тральная съемка сельскохозяйственных площадей для оценки состояния почвы или посевов	Поля с. Куяново, Первомай-ский р-н. Поля д. Маза-лово, Томский р-н	80 кв км (Поля в районе с. Куяново). 40 кв км (Поля в районе д. Мазалово)	Поля с. Куяново, Первомайский р-н Поля д. Мазалово, Томский р-н		несколько раз за сезон	
79	26	Сельское хозяйство	Гиперспек-тральная съемка сельскохозяйственных площадей для оценки состояния почвы или посевов	Пастбища в районе д. Березовка, Первомайский район	30 кв км (Пастбища в районе д. Березовка)	Пастбища в районе д. Березовка, Первомайский район	*	несколько раз за сезон	*

№ п/п	№ анкеты	Отрасль	Наименование ФС из анкеты	Перечень обслуживаемых объектов, принадлежащих потребителям ФС с их описанием и географической привязкой			Технические и организационные требования к результатам выполнения ФС с учетом индивидуальных особенностей потребителя	Периодичность оказания услуги	Объем использования ФС
				Наименование объекта, для которого требуется применение ФС	Характеристики объекта	Географическая привязка объекта, для которого требуется ФС			
80			Онлайн видеомониторинг площадных объектов в целях ситуационного контроля /охраны	Пастбища в районе д. Березовка, Первомайский район	30 кв км (Пастбища в районе д. Березовка)	Пастбища в районе д. Березовка, Первомайский район	*	ежедневно	*
81				Ферма в районе д. Березовка, Первомайский район	*	Ферма в районе д. Березовка, Первомайский район	*	ежедневно	*
82				Поля в Куяново / Мазалово	120 кв.км	Поля в Куяново / Мазалово, Первомайский район	*	регулярно в течение сезона.	*
83	26	Сельское хозяйство	Фотосъемка лесных массивов для планирования и мониторинга лесоустроительных работ, таксации (определение пород, высот, обнаружение вырубок, почвенный учет при вырубке и т.д.)	Поля с. Куяново, Первомайский район. Поля д. Мазалово, Томский район Поля д. Березовка,	80 кв км (Поля в районе с. Куяново) 40 кв км (Поля в районе д. Мазалово)	Поля с. Куяново, Первомайский район Поля д. Мазалово, Томский район	*	*	*

№ п/п	№ анкеты	Отрасль	Наименование ФС из анкеты	Перечень обслуживаемых объектов, принадлежащих потребителям ФС с их описанием и географической привязкой			Технические и организационные требования к результатам выполнения ФС с учетом индивидуальных особенностей потребителя	Периодичность оказания услуги	Объем использования ФС
				Наименование объекта, для которого требуется применение ФС	Характеристики объекта	Географическая привязка объекта, для которого требуется ФС			
84			Распыление удобрений, энтомофагов и т.д. в сельскохозяйственных работах		80 кв км (Поля в районе с. Куяново) 40 кв км (Поля в районе д. Мазалово) 30 кв км (Пастбища в районе д. Березовка)	Поля с. Куяново, Первомайский район Поля д. Мазалово, Томский район Пастбища д. Березовка, Первомайский район	*	*	*
85	1	Транспорт	Регулярная перевозка грузов (время и маршрут известны заранее)	Объект аэропорт	Расстояние от Аэропорта г. Томска до: г. Колпашево-240 км, Каргасок- 370км, Молчаново -140 км, г.Г.Кедровый – 350 км Новый Васюган -550 км, Белый яр – 220 км Тегульдет- 211км, Бакчар -185км Парабель - 320км, Кожевниково -70км 56 22 59 N 08512 38 E		Обеспечить большую грузоподъемность и большую дальность. Обеспечить доставку грузов в места куда не осуществляются регулярные полеты, при этом имеются взлетно-посадочные полосы.	ежедневно в 10 направлений	до 500 км, до 1 тонны



№ п/п	№ анкеты	Отрасль	Наименование ФС из анкеты	Перечень обслуживаемых объектов, принадлежащих потребителям ФС с их описанием и географической привязкой			Технические и организационные требования к результатам выполнения ФС с учетом индивидуальных особенностей потребителя	Периодичность оказания услуги	Объем использования ФС
				Наименование объекта, для которого требуется применение ФС	Характеристики объекта	Географическая привязка объекта, для которого требуется ФС			
86			Контроль приаэродром-ной территории на наличие несанкциони-рованных свалок способствую-щих массовому скоплению птиц.	Объект приаэродромная территория аэропорта	площадь 2 826 км <sup>2</sup> радиус 30 км от точки КТА аэродрома	56 22 59 N 08512 38 E	Необходима передача данных в режиме реального времени. Необходимо наличие видеокамер. Необходима возможность обнаружения объектов.	1 раз в месяц по 3-4 поездки по 8 ч.	площадный
87	1	Транспорт	Мониторинг высотных препятствий на приаэродром-ной территории аэропорта	Объект приаэродромная территория аэропорта	площадь 2 826 км <sup>2</sup> радиус 30 км от точки КТА аэродрома	56 22 59 N 08512 38 E	Необходима передача данных в режиме реального времени. Необходимо наличие видеокамер. Необходима возможность обнаружения объектов.	2 раза в год 3-4 поездки по 8 ч	площадный

№ п/п	№ анкеты	Отрасль	Наименование ФС из анкеты	Перечень обслуживаемых объектов, принадлежащих потребителям ФС с их описанием и географической привязкой			Технические и организационные требования к результатам выполнения ФС с учетом индивидуальных особенностей потребителя	Периодичность оказания услуги	Объем использования ФС
				Наименование объекта, для которого требуется применение ФС	Характеристики объекта	Географическая привязка объекта, для которого требуется ФС			
88			Мероприятия по отпугиванию птиц на аэродроме	Объект территории аэропорта	0.3 км <sup>2</sup>	N08512 38 E 56 22 59	Необходима аппаратура для отпугивания птиц, БАС в виде ястреба и т.д. для снижения привлекательности территории аэродрома для птиц.	9 часов в сутки	площадный
89	17	Транспорт	Мониторинг строительства железнодорожной инфраструктуры, предпроектных и проектных изысканий	Объекты железнодорожной инфраструктуры	*	Томская область	*	*	*
90			Мониторинг действующей инфраструктуры железных дорог, а также полосы отвода	Объекты железнодорожной инфраструктуры	*	Томская область	*	*	*

№ п/п	№ анкеты	Отрасль	Наименование ФС из анкеты	Перечень обслуживаемых объектов, принадлежащих потребителям ФС с их описанием и географической привязкой			Технические и организационные требования к результатам выполнения ФС с учетом индивидуальных особенностей потребителя	Периодичность оказания услуги	Объем использования ФС
				Наименование объекта, для которого требуется применение ФС	Характеристики объекта	Географическая привязка объекта, для которого требуется ФС			
91	17	Транспорт	Мониторинг для предупреждения возникновения ЧС и мониторинг для управления ликвидацией последствий ЧС	Объекты железнодорожной инфраструктуры	*	Томская область	*	*	*
92			Транспортировка полезной нагрузки	Объекты железнодорожной инфраструктуры	*	Томская область	*	*	*

№ п/п	№ анкеты	Отрасль	Наименование ФС из анкеты	Перечень обслуживаемых объектов, принадлежащих потребителям ФС с их описанием и географической привязкой			Технические и организационные требования к результатам выполнения ФС с учетом индивидуальных особенностей потребителя	Периодичность оказания услуги	Объем использования ФС
				Наименование объекта, для которого требуется применение ФС	Характеристики объекта	Географическая привязка объекта, для которого требуется ФС			
93	11	Управление	Фото-видео съемка площадных и строительных объектов с целью последующего визуального осмотра без компьютерной обработки полученных данных	Около 400 территориально-выделенных структурных подразделений медицинских организаций (Шегарская РБ? Кожевниковская РБ? Каргасокская РБ)	Пример: Шегарская РБ 3 корпуса (2,6 тыс. кв.м., 3 этажа; 1,2 тыс. кв.м., 2 этажа) Кожевниковская РБ 2 корпуса (2,3 тыс. кв.м., 3 этажа; 3,5 тыс. кв.м., 2 этажа) Каргасокская РБ 3 корпуса (0,3 тыс. кв.м., 1 этаж; 2,8 тыс. кв.м., 3 этажа; 2,1 тыс. кв.м., 3 этажа; 2,1 тыс. кв.м., 3 этажа). Все муниципалитеты Томской области		Соблюдение установленных ракурсов съемки и объема фотоматериала в целом	Ежегодно (1 раз в год)	*

№ п/п	№ анкеты	Отрасль	Наименование ФС из анкеты	Перечень обслуживаемых объектов, принадлежащих потребителям ФС с их описанием и географической привязкой			Технические и организационные требования к результатам выполнения ФС с учетом индивидуальных особенностей потребителя	Периодичность оказания услуги	Объем использования ФС
				Наименование объекта, для которого требуется применение ФС	Характеристики объекта	Географическая привязка объекта, для которого требуется ФС			
94	6	Управление	Онлайн видеомониторинг площадных объектов в целях ситуационного контроля /охраны	Территория особой экономической зоны "Томск"	260 га	56°28'42" N 85°03'4 "E 56.4785 , 85.0632	Необходима передача данных в режиме реального времени. Непрерывный в режиме реального времени мониторинг периметра ОЭЗ	Постоянно и непрерывно	260 га, 50 тыс.кв.м. Объектов

№ п/п	№ анкеты	Отрасль	Наименование ФС из анкеты	Перечень обслуживаемых объектов, принадлежащих потребителям ФС с их описанием и географической привязкой			Технические и организационные требования к результатам выполнения ФС с учетом индивидуальных особенностей потребителя	Периодичность оказания услуги	Объем использования ФС
				Наименование объекта, для которого требуется применение ФС	Характеристики объекта	Географическая привязка объекта, для которого требуется ФС			
95	21	Управление	Фото-видео съемка площадных и строительных объектов с целью последующего визуального осмотра без компьютерной обработки полученных данных	Территории г.Томска	Площадь до 1 кв.км., хорошая транспортная доступность.	85°0' В.Д. 56° 30' С.Ш.	Необходима передача данных в режиме реального времени. Фото и видео материалы Масса полезной нагрузки - до 1 кг (фото-видео аппаратура)	1 раз в месяц	Общая потребность города примерно 70-100 кв.км в год
96			Тепловизорная съемка линейных магистралей на предмет обнаружения врезок в трубопроводы, утечек тепла с предоставлением информации в графическом виде с точным переводом цвета в цифровое значение температуры.	Территории г.Томска	Площадь до 150 кв.км., хорошая транспортная доступность. Масса полезной нагрузки - до 1,5 кг (оборудование для съемки). Сложность планирования съемки из-за не предсказуемого сочетания погодных и сезонных условий 85°0' В.Д. 56° 30' С.Ш.		Необходимы точные (с ошибкой не более 1м), координатно привязанные тепловые карты Необходимо наличие оператора-администратора (службы, специалиста) информационных ресурсов. Рекогносцировка объекта съемки, создание наземного геодезического съемочного обоснования (геодезических маркеров) Согласование полетов (5-6 инстанций), их даты и времени. Меры по обеспечению безопасности полетов (минимизация рисков ущерба третьим лицам) Аэрофотосъемочные работы с использованием БПЛА. Эксперта материалов (контрольный осмотр) на отсутствие сведений, составляющих государственную, коммерческую тайну. Компьютерная роботизированная обработка материалов АФС	1 раз в год осенью, при условиях включенного отопления зданий, отсутствия снега и при температуре поверхности земли от 0 до 7° С	*

№ п/п	№ анкеты	Отрасль	Наименование ФС из анкеты	Перечень обслуживаемых объектов, принадлежащих потребителям ФС с их описанием и географической привязкой			Технические и организационные требования к результатам выполнения ФС с учетом индивидуальных особенностей потребителя	Периодичность оказания услуги	Объем использования ФС
				Наименование объекта, для которого требуется применение ФС	Характеристики объекта	Географическая привязка объекта, для которого требуется ФС			
97	21	Управление	Фотосъемка местности для построения графических 3D объектных моделей	Территории г.Томска	Площадь до 350 кв.км., хорошая транспортная доступность. Масса полезной нагрузки - до 1,5 кг (оборудование для съемки)	85°0' В.Д. 56° 30' С.Ш.	Необходима точная (с ошибкой не более 25см) фотореалистичная, топологически корректная (без щелей, дыр, фальшивых артефактов), координатно привязанная модель в известных 3D форматах Необходимо наличие оператора-администратора (службы, специалиста) информационных ресурсов. Рекогносцировка объекта съемки, создание наземного геодезического съемочного обоснования (геодезических маркеров) Согласование полетов (5-6 инстанций), их даты и времени. Меры по обеспечению безопасности полетов (минимизация рисков ущерба третьим лицам). Аэрофотосъемочные работы с использованием БПЛА. Экспертза материалов (контрольный осмотр) на отсутствие сведений, составляющих государственную, коммерческую тайну. Компьютерная роботизированная обработка материалов АФС	1-2 раза в год	70 кв.км. (объем работ совместно с пунктом 9)
98	21	Управление	Фотосъемка местности с точной геодезической привязкой для картографи-рования и кадастровых работ.	Территории г.Томска	Площадь до 350 кв.км., хорошая транспортная доступность. Масса полезной нагрузки - до 1,5 кг (оборудование для съемки)	85°0' В.Д. 56° 30' С.Ш.	Необходимы точные (с ошибкой не более 15см) ортофотопланы и цифровые модели местности (рельефа), в известных растровых форматах с геопривязками Необходимо наличие оператора-администратора (службы, специалиста) информационных ресурсов Рекогносцировка объекта съемки, создание наземного геодезического съемочного обоснования (геодезических маркеров) Согласование полетов (5-6 инстанций), их даты и времени. Меры по обеспечению безопасности полетов (минимизация рисков ущерба третьим лицам) Аэрофотосъемочные работы с использованием БПЛА Экспертза материалов (контрольный осмотр) на отсутствие сведений, составляющих государственную, коммерческую тайну. Компьютерная роботизированная обработка материалов АФС	1 раз в год, в весенний период (без снега и листвы)	70 кв.км. (объем работ совместно с пунктом 8)



№ п/п	№ анкеты	Отрасль	Наименование ФС из анкеты	Перечень обслуживаемых объектов, принадлежащих потребителям ФС с их описанием и географической привязкой			Технические и организационные требования к результатам выполнения ФС с учетом индивидуальных особенностей потребителя	Периодичность оказания услуги	Объем использования ФС
				Наименование объекта, для которого требуется применение ФС	Характеристики объекта	Географическая привязка объекта, для которого требуется ФС			
99	21	Управление	Мониторинг паводков	Территории г.Томска	Площадь до 100 кв.км., хорошая транспортная доступность	84°55' В.Д. 56°30' С.Ш.	<p>Необходима передача данных в режиме реального времени. Необходим точный (с ошибкой определения координат не более 50см) ортофотоплан, фиксирующий максимальные затопления территорий с целью оперативной работы по ликвидации ЧС, уточнения прогнозов развития паводка, мероприятий по созданию ограничивающих застройку зон с особыми видами использования. Необходимо наличие оператора-администратора (службы, специалиста) информационных ресурсов.</p> <p>Рекогносцировка объекта съемки, создание наземного геодезического съемочного обоснования (геодезических маркеров) Согласование полетов (5-6 инстанций), их даты и времени. Меры по обеспечению безопасности полетов (минимизация рисков ущерба третьим лицам). Аэрофотосъемочные работы с использованием БПЛА. Экспертза материалов (контрольный осмотр) на отсутствие сведений, составляющих государственную, коммерческую тайну. Компьютерная роботизированная обработка материалов АФС .</p> <p>Масса полезной нагрузки - до 1,5 кг</p>	Ежедневно в период паводка	Протяженность 15 км

№ п/п	№ анкеты	Отрасль	Наименование ФС из анкеты	Перечень обслуживаемых объектов, принадлежащих потребителям ФС с их описанием и географической привязкой			Технические и организационные требования к результатам выполнения ФС с учетом индивидуальных особенностей потребителя	Периодичность оказания услуги	Объем использования ФС
				Наименование объекта, для которого требуется применение ФС	Характеристики объекта	Географическая привязка объекта, для которого требуется ФС			
100	18	Финансы	Перевозка грузов по требованию (время и место определяются непосредственно в момент возникновения потребности) (инструменты, узлы и агрегаты, медикаменты и т.д.)	ВСП	Площадь менее 1 кв. км, масса груза 25 кг, расстояние от пункта отправления до пункта назначения по прямой 190 км.	*	Необходима передача данных в режиме реального времени. Осуществление доставки груза в стандартных спецконтейнерах для перевозки ценностей. Масса одного контейнера от 9 до 16 кг. Вертикальный взлёт и посадка. GPS-трекинг. Передача телеметрии. Ведение онлайн видеотрансляции с борта БЛА. Мягкое приземление груза. Возможность приземления на огороженную изолированную площадку (чем меньше площадь необходимая для посадки, тем лучше). Защита канала передачи данных от перехвата управления. Возможность оказания ФС всесезонно, всепогоднo, в любое время суток. Подготовка акта приёма передачи груза. Подготовка акта пересчёта ценностей после приёма груза. Страхование ответственности перевозчика.	2 раза в месяц	600 кг груза суммарно перевезено за год
101	18	Финансы	Регулярная перевозка грузов (время и маршрут известны заранее)	ВСП	Площадь менее 1 кв. км, масса груза 25 кг, расстояние от пункта отправления до пункта назначения по прямой 190 км.	*	Необходима передача данных в режиме реального времени. Осуществление доставки груза в стандартных спецконтейнерах для перевозки ценностей. Масса одного контейнера от 9 до 16 кг. Вертикальный взлёт и посадка. GPS-трекинг. Передача телеметрии. Ведение онлайн видеотрансляции с борта БЛА. Мягкое приземление груза. Возможность приземления на огороженную изолированную площадку (чем меньше площадь необходимая для посадки, тем лучше). Защита канала передачи данных от перехвата управления. Возможность оказания ФС всесезонно, всепогоднo, в любое время суток. Подготовка акта приёма передачи груза. Подготовка акта пересчёта ценностей после приёма груза. Страхование ответственности перевозчика.	2 раза в месяц	600 кг груза суммарно перевезено за год

№ п/п	№ анкеты	Отрасль	Наименование ФС из анкеты	Перечень обслуживаемых объектов, принадлежащих потребителям ФС с их описанием и географической привязкой			Технические и организационные требования к результатам выполнения ФС с учетом индивидуальных особенностей потребителя	Периодичность оказания услуги	Объем использования ФС
				Наименование объекта, для которого требуется применение ФС	Характеристики объекта	Географическая привязка объекта, для которого требуется ФС			
102	2	Химическая промышленность	Фото-видео съемка площадных и строительных объектов с целью последующего визуального осмотра без компьютерной обработки полученных данных	АО "Сибирский химический комбинат"	До 1 кв.км.	ЗАТО Северск	Видеоизображение Full HD качества	До 5 раз в год	До 1 кв.км.
103	28	Энергетика	Мониторинг ЛЭП - оценка состояния ЛЭП, оценка полосы отвода, наличие угрожающей растительности (с точной координатной привязкой)	Линии электропередач (приложение)	Линей-ные объекты	Томская область	Техническое задание на разработку системы контроля на основе БПЛА в приложении	В течение года	*

### **4.3 Анализ нормативно-правовых и нормативно-технических актов, регламентирующих применение беспилотных авиационных систем в опытном районе**

Проведем анализ требований, предъявляемых к БВС нормативно-правовыми и нормативно-техническими документами, принятыми на территории Российской Федерации.

#### **4.3.1 Действующие нормативно-правовые акты, определяющие порядок и правила применения беспилотных авиационных систем в РФ**

В настоящее время на территории РФ действуют следующие нормативно-правовые акты, определяющие порядок использования БАС в гражданской авиации:

- Воздушный кодекс;
- Федеральные правила использования воздушного пространства Российской Федерации (ФП ИВП);
- Федеральные авиационные правила (ФАП) «Организация планирования использования воздушного пространства Российской Федерации» (приказ Минтранса РФ от 16.01.2012 г. № 6);
- Инструкция по разработке, установлению, ведению и снятию временного и местного режимов, а также кратковременных ограничений (приказ Минтранса РФ от 27.06.2011 г. № 171).

Перечень положений нормативно-правовых актов, определяющих порядок и правила применения БАС в РФ приведен в Приложении Г.

В соответствии с пунктом 109 Федеральных правил использования воздушного пространства вне зависимости от класса воздушного пространства для получения разрешения на его использование беспилотным летательным аппаратом необходимо сообщение о плане полета. Сообщение о плане полета представляется в соответствии с пунктами 19-23 Табеля сообщений о

движении ВС в РФ (приказ Минтранса РФ от 24.01.2013 №13). Положения Табеля, касающиеся сообщения о плане полета беспилотного летательного аппарата приведены в Приложении Д.

Проведение фото- и киносъемки и других способов дистанционного зондирования с земли с борта воздушного судна (в том числе и БВС) относится к авиационным работам согласно раздела VI «Общие правила выполнения авиационных работ» ФАП «Подготовка и выполнение полетов в гражданской авиации Российской Федерации».

#### **4.3.2 Действующие нормативно-технические акты, определяющие порядок и правила применения беспилотных авиационных систем в РФ**

Российская Федерация является участником Международной организации гражданской авиации (ИКАО), в соответствии с чем, требования нормативных документов этой организации также распространяются на деятельность в области гражданской авиации РФ. Таким образом, БАС, которые предполагается использовать на территории РФ должны удовлетворять требованиям документов ИКАО, таких как:

- Конвенция о международной гражданской авиации и Приложения;
- Циркуляр 328 «Беспилотные авиационные системы».

На основе указанных документов ИКАО было сформировано Руководство по дистанционно-пилотируемым авиационным системам (Doc 10019), содержащее предложения по решению проблем национальных законодательства и стандартизации для создания условий развития отрасли гражданской беспилотной авиации.

Главные ограничения на использование БАС, которые устанавливают эти документы:

1. В любой момент времени полет БВС в составе БАС должен контролироваться внешним экипажем, а у внешнего пилота должна иметься возможность в любой момент времени перейти к режиму прямого (ручного) пилотирования. Таким образом, в настоящее время полёт полностью автономных БВС запрещен.

2. Беспилотные воздушные суда не могут использоваться в качестве воздушного такси, то есть люди на борту БВС должны отсутствовать.

Указанные ограничения по использованию БАС должны учитываться и при разработке отечественных первоочередных нормативных документов.

В настоящее время в части беспилотных авиационных систем принято два государственных стандарта РФ (ГОСТ Р):

- ГОСТ Р 57259-2016 «Системы беспилотные авиационные. Термины и определения».

- ГОСТ Р 56122-2014 «Воздушный транспорт. Беспилотные авиационные системы. Общие требования».

Указанные стандарты определяют термины и общие положения, которые должны учитываться при дальнейшей разработке нормативно-технических документов, стандартизирующих различные аспекты беспилотной отрасли гражданской авиации.

Рассмотрим пункт 4.3.1 «Сертификация» ГОСТ Р 56122-2014, который содержит следующие положения:

*«ДПВС подпадают под действие системы сертификации и должны демонстрировать соответствие сертификационным требованиям по аналогии с воздушными судами с пилотом на борту с учетом дополнительных системных элементов (станция внешнего пилота ДПВС, управления, контроля, связи и пр.) и условий эксплуатации.*

*При этом ДПАС может сертифицироваться самостоятельно (при обязательной выдаче сертификата ДПВС) и с отдельной сертификацией станции внешнего пилота и ДПВС. что потребует доработки Приложения 8 ИКАО и федеральных авиационных правил. Аналогично потребуются уточнение процедур регистрации и сертификации эксплуатанта».*



В пункте 4.3.2 «Летная годность» ГОСТ Р 56122-2014 указано:

*«Каждое БВС должно иметь сертификат летной годности (удостоверение о годности к полетам), выдаваемое государством регистрации, который должен основываться на соответствии, по крайней мере, минимальным международным Стандартам (летной годности), содержащимся в Приложении 8 (к Чикагской конвенции о ГА), и соответствовать требованиям федеральных авиационных правил, которые необходимо уточнить в части особенности дополнительных бортовых систем и эксплуатационных характеристик с учетом возможности внешнего пилота управлять полетом, потери связи, прекращения полета и пр».*

Таким образом, в соответствии с существующими в настоящее время нормативные требования все беспилотные авиационные системы в составе БВС с максимальной взлетной массой более 30 кг и станции внешнего пилота подлежат сертификации, несмотря на отсутствие регламентированного порядка ее прохождения как класса авиационной техники. В этом случае сертификация проводится в соответствии с Частью 21 Авиационных правил «Сертификация авиационной техники, организаций разработчиков и изготовителей» (АП-21).

Кроме того, в ГОСТ Р 56122-2014, в том числе в рассмотренных выше пунктах 4.3.1 и 4.3.2, определена необходимость доработки федеральных авиационных правил по уточнению требований к бортовым системам и эксплуатационным характеристикам БАС, а также их сертификации. Доработке нормативно-технических и нормативно-правовых документов, несомненно, будет способствовать применение беспилотных авиационных систем в опытном районе. Это позволит накопить опыт и отработать технологии, необходимые для обеспечения безопасности полетов БАС в едином воздушном пространстве Российской Федерации.

### **4.3.3 Ограничения в области нормативного регулирования применения беспилотных авиационных систем в опытном районе**

На основании анализа нормативных документов РФ можно сделать следующий вывод относительно ограничений в области нормативного регулирования БАС:

Воздушный кодекс РФ требует обязательной сертификации и государственной регистрации беспилотных авиационных систем с БВС массой 30 кг и более, а также БАС, предназначенных для выполнения авиационных работ. При этом действующие на территории Российской Федерации сертификационные требования к БАС их компонентам, процедуры их сертификации и сертификации Изготовителя БАС, а также программы подготовки внешних экипажей отсутствуют. Порядок регистрации БАС также пока не установлен. Перечень указанных ограничений представлен в таблице Е.1. Приложения Е.

Кроме того, отсутствие ряда нормативных документов препятствует возможности повышения уровня безопасности полетов на этапах разработки, изготовления, испытаний и эксплуатации БАС.

К таким стандартам можно отнести, в том числе:

- категорирование БАС;
- общие требования к компонентам в составе БАС различных категорий;
- порядок сертификации БАС;
- сертификационные требования (Нормы летной годности) БАС;
- методы оценки соответствия БАС сертификационным требованиям;
- стандартизация средств радиообмена, а также порядка и правил связи во время полета БВС;
- утверждение специалистов, отвечающих за эксплуатацию БАС в качестве авиационного персонала, а также требования к программам их подготовки и к техническим средствам их обучения;
- порядок страхования ответственности за выполнение полетов БВС.

#### **4.3.4 Предложения по снятию выявленных ограничений в области нормативного регулирования применения беспилотных авиационных систем в опытном районе**

До введения в действие норм летной годности и порядка их применения объем требований к беспилотным авиационным системам, которые предполагается использовать в опытных районах, может быть установлен на уровне эквивалентного класса пилотируемых воздушных судов. Для этого необходимо провести оценку рисков, сопряженных с эксплуатацией БАС в ОР, на основании характеристик БАС, анализа отказов их подсистем и сценариев применения БАС в ОР. Методика проведения оценки рисков и пример анализа отказов БАС описывается в разделах 6 и 7 настоящего отчета.

Также для применения беспилотных авиационных систем в опытных районах целесообразно разработать правила полетов БВС в составе БАС в классе G воздушного пространства, а также правила полетов VLL (на очень низких высотах – например, до 150 м). Такие правила могут содержать ограничения по высоте полета, выделение специальных воздушных коридоров для БВС, условия эксплуатации на расстоянии от населенных пунктов и объектов критической инфраструктура, а также упрощенные процедуры допуска несертифицированных БАС к полетам в сегрегированном воздушном пространстве.

В качестве необходимого минимального набора нормативных документов, предъявляющих требования к БАС, указанных в подразделе 4.3.3, используются положения принятых международных норм и технических стандартов БАС и рекомендации международных рабочих групп по нормативному регулированию БАС. Обзор таких документов проведен в разделе 5 настоящего отчета. Кроме того, разрабатываемые НПА в рамках реализации дорожной карты Аэронет по совершенствованию законодательства, учтены в Перечне. В качестве первоочередных технических стандартов приведены предложенные проекты ГОСТ, проходящие в настоящее время этап согласования Техническим Комитетом 323 под

руководством Союза Авиапроизводителей России. Перечень нормативных и нормативно-технических документов, разработка или изменения которых обеспечит минимальное регулирование БАС в ОР приведен в Приложении Ж.

## **5 АНАЛИЗ РЕГУЛИРОВАНИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ГРАЖДАНСКИХ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ ЗА РУБЕЖОМ**

### **5.1 Анализ существующих требований к применению БВС**

*Основные нормативно-технические документы, регламентирующие деятельность БАС:*

- Aviation Safety Unmanned Aircraft Program Office (UAPO), Interim Operational Approval Guidance 08-01 «Unmanned Aircraft Systems Operations in the U. S. National Airspace System»
- ASTM F2395-07 Standard Terminology for Unnamed Aircraft Systems, 2007;
- ASTM F2411-07 Standard Specification for Design and Performance of an Airborne Sense-and-Avoid System, 2007;
- ASTM F2500-07 Standard Practice for Unmanned Aircraft System (UAS) Visual Range Flight Operations, 2007;
- ASTM F2501-06 Standard Practices for Unmanned Aircraft System Airworthiness, 2006;
- ASTM F2505-07 Standard Practice for Application of Federal Aviation Administration (FAA) Federal Aviation Regulations Part 21 Requirements to Unmanned Aircraft Systems (UAS), 2007.
- RTCA DO-304, Guidance Material and Considerations for Unmanned Aircraft Systems.
- В 2011 году комитет ИКАО RPASP выпустил Циркуляр 328 по беспилотным авиационным системам, содержащий общие положения по гражданскому применению БАС.
- В 2016 году FAA выпустил 107-ю часть FAR, содержащую требования к эксплуатации малых беспилотных авиационных систем (с БВС в составе с взлетной массой до 25 кг – 55 lb), а также Циркуляр AC 107-2 к этим правилам.

Ниже приведено описание перечисленных материалов.

**1. Aviation Safety Unmanned Aircraft Program Office (UAPO), Interim Operational Approval Guidance 08-01 «Unmanned Aircraft Systems Operations in the U. S. National Airspace System»** (Временное руководство по эксплуатационной аттестации 08-01 «Функционирование беспилотных авиационных систем в системе воздушного пространства США»)

В 2008г. Бюро по реализации программы авиационной безопасности БЛА (Unmanned Aircraft Program Office (UAPO)) США ввело временное руководство по эксплуатационной аттестации № 08-01 «Unmanned Aircraft Systems Operations in the U. S. National Airspace System» (Функционирование беспилотных авиационных систем в системе воздушного пространства США).

Данное руководство позволяет УВД определить условия эксплуатации БАС в американской национальной системе воздушного пространства. Определение условий эксплуатации требуется вследствие того, что требования к БЛА не всегда соответствуют Своду федеральных правил (14 CFR) и поэтому, требуют дополнительных согласований. Особенно из-за отсутствия на борту пилота необходим другие способы обнаружения и избегания столкновений с летательными аппаратами (Detect/Sense & Avoid), определенных условиями 14 CFR 91.113 порядок первоочередного пролета, исключая полеты над водой.

Руководство регулирует вопросы, связанные беспилотными летательными аппаратами. Оно указывает, что требования к летной годности БЛА должны соответствовать стандартам летной годности определенным Частью 14 CFR, которой соответствует БЛА. Кроме того, требования руководства не действуют, если БЛА эксплуатируется только в закрытых для полетов общей авиации зонах.

Федеральное управление гражданской авиации (FAA) особенно заинтересовано, в безопасной работе БАС среди всех пользователей Национального авиационного стандарта, включая несовместный самолет и

другие бортовые операции, не надежно опознаваемые радаром (то есть, воздушными шарами, планерами, парашютистами, и т.д).

В руководстве определяются требования, чтобы можно было провести оценку беспилотных систем для гарантии безопасности полетов. В главах описаны действия беспилотного ЛА при потере связи и особенно подчеркивается, чтобы эти действия были предсказуемы для эксплуатирующих организаций и контролирующих органов. Предписывается для БЛА иметь систему спасения, которую должна срабатывать и автоматически при заданных условиях, и может быть активизирована пилотом БЛА.

Определена система контроля за полетами в системе национального воздушного пространства, определены функции наблюдателей в зонах визуального контроля полета.

Для эксплуатации БЛА рекомендуется установка бортовых автоматических ответчиков для работы со службами управления воздушного движения (УВД), а также наличие связи с диспетчерами службы УВД в любое время.

Все полеты БЛА (по правилам визуального полета и полетов по приборам) вне закрытых для полетов авиации общего назначения зон ниже нижнего эшелона полета должны проводиться в визуальных метеоусловиях и в соответствии с 14 CFR 91.155, минимальная видимость в полете не менее трех стандартных миль должна быть выдержана всегда. Требования высоты облачности должны быть, как определено в 14 CFR 91.155 (Основные погодные минимумы правил визуального полета) и 14 CFR 91.157.

В руководстве определены действия БЛА при полетах по приборам, расписаны требования к работе в разных классах воздушного пространства.

Документ в разделе 9 определяет требования к квалификации персонала беспилотной авиационной системы (пилота, оператора и др.) в зависимости от класса БЛА и задач, выполняемых беспилотной системой.



Федеральное управление гражданской авиации США (FAA) требует, чтобы пилоты БЛА имели общий уровень понимания авиационных инструкций, применимых к воздушному пространству, где будет работать БЛА. Пилоты отвечают за полный предполетный осмотр БАС, за управление БЛА по единым стандартам с пилотами воздушных судов.

Следующие пункты распространяются для всех пилотов БАС:

- всегда назначается командир экипажа;
- командир экипажа непосредственно отвечает за всю работу БЛА;
- пилоты не имеют права выполнять обязанности командира экипажа для более чем одного БАС одновременно;
- пилотам не разрешается выполнять одновременно обязанности и пилота, и оператора полезной нагрузки (наблюдателя).

Командир экипажа – пилот, ответственный за летную эксплуатацию БАС. В подчинении командира экипажа могут находиться другие пилоты, однако командир экипажа несет полную ответственность за проведение полетов независимо от того, кто пилотирует БЛА. Это стандарт для всех кандидатов пилотов как уже принятых, так и привлекаемых.

Оценка требований к пилотам зависит от варианта оперативной деятельности БАС и делится на две категории:

- оперативная деятельность, для которой требуется сертификат пилота;
- оперативная деятельность, для которой не требуется сертификат пилота.

Пилот (командир экипажа) должен иметь сертификат пилота FAA при следующих обстоятельствах:

- проведение оперативной деятельности в воздушном пространстве класса A, C, D и E;
- проведение оперативной деятельности согласно правилам полетов по приборам (требуется допуск FAA);
- проведение ночных полетов;

- все полеты, проводимые в общем воздушном пространстве или общем летном поле;
- все полеты, проводимые вне зоны видимости;
- по требованию FAA, основанном на особенностях БЛА, профилю выполняемых задач или других эксплуатационных параметрах.

Оперативная деятельность, не требующая сертификации пилота (проводится исключительно в пределах прямой видимости в воздушном пространстве класса G):

- проведение оперативной деятельности в малонаселенном районе;
- проведение оперативной деятельности с отдельной площадки, в границах военных объектов и вдали от аэропортов;
- в зоне прямой видимости не далее 1 NM (морской мили = 1,852 км) от пилота и не выше чем 400 футов (121,9 м) от поверхности земли;
- проведение оперативной деятельности только в дневное время;
- проведение оперативной деятельности не ближе 5 NM (9,26 км) от любого аэродрома или вертолетной площадки;
- метод альтернативного заключения о соответствии: вместо сертификата пилота FAA пилот должен успешно закончить, как минимум, наземную программу FAA для пилота-любителя и сдать письменный экзамен.

*Примечание для обеих категорий:* FAA может требовать определения специальной классификации ЛА и получения одобрения оценки при сравнении с классом пилотируемых самолетов в зависимости от БАС и согласования характеристик управления полетом.

Сертификат пилоту выдается на определенный срок. Пилот должен произвести не менее трех взлетов (запусков) и посадок на определенном БЛА в течение 90 дней.

Для действий в ночное время пилот должен произвести не менее трех взлетов (запусков) и посадок в ночное время на определенном БЛА в течение 90 дней.

Если проведение оперативной деятельности требует квалификацию пилота выше, чем определено в требованиях к пилоту, имеющему сертификат пилота гражданской авиации, пилот БЛА должен поддерживать свою квалификацию в соответствии с 14 CFR 61.56, 14 CFR 61.57.

Медицинские требования к пилоту должны поддерживаться на уровне класса 2 медицинского свидетельства FAA согласно 14 CFR 67 и иметь его на руках.

Требования к квалификации операторов полезной нагрузки, наблюдателей за БЛА в зоне прямой видимости и другого персонала беспилотной авиационной системы в зависимости класса БЛА и выполняемых беспилотной системой задач также приведены в данном документе.

## **2. ASTM F2395-07 Standard Terminology for Unmanned Aircraft Systems.** (Стандартная терминология для беспилотных авиационных систем)

Этот стандарт написан, чтобы обеспечить:

- точное понимание и интерпретацию стандартов ASTM;
- перечень особенностей классов БЛА, требований, и профилей, на которые должны ссылаться стандарты;
- стандартную терминологию, и ее использование в стандартах, сообщениях, и других технических письмах на подкомиссиях;
- объяснение значений технических терминов тем, кто не очень хорошо осведомлён в них.

## **3. ASTM F2411-07 Standard Specification for Design and Performance of an Airborne Sense-and-Avoid System** (Технические условия для разработки и рабочих характеристик бортовой системы ухода от столкновений)

В стандарте приводятся требования к бортовым системам ухода от столкновений. Стандарт разработан на основе свода Федеральных Правил США (CFR), требований FAA, требований ICAO (Rules for Air-Annex 2), стандарта RTCA (DO-289).

Требования к системам ухода от столкновений включает в себя:

- требования к работе;
- зондирование-обнаружение;
- уклонение;
- доказательства соответствия;
- доказательство исполнения;
- требования к электропитанию;
- требования к коммуникационным линиям;
- требования к нагрузкам;
- требования к интеграции подсистем;
- требования к выдаче данных;
- требования к пользовательскому интерфейсу;
- требования к конфигурации датчика;
- требования к надежности и обслуживанию.

#### **4. ASTM F2500-07 Standard Practice for Unmanned Aircraft System (UAS) Visual Range Flight** (стандарт по полетам БЛА в диапазоне прямой видимости)

Стандарт предписывает руководящие принципы, которыми следует руководствоваться при эксплуатации беспилотных авиационных систем в диапазоне прямой видимости в гражданском воздушном пространстве, с целью предусмотреть безопасную интеграцию БАС с пилотируемыми самолетами (кроме спортивных и развлекательных полетов).

Стандарт разработан на основе требований Свода Федеральных Правил США (CFR): 14 CFR Part 43, 14 CFR Part 71, 14 CFR Part 73, 14 CFR Part 91, 14 CFR Part 93, 14 CFR Part 99, AFS800HB, 8700.1, FSGA 94-1.2, FSAT 94-18, FSGA 94-12, FSAW 94-50.

Для пилотов управляющим БЛА в диапазоне прямой видимости необходимо иметь одобренную лицензию или свидетельство с соответствующими оценками и ограничениями для данной БАС. В стандарте расписана ответственность пилота перед началом, вовремя и после

выполнения полетного задания. Расписаны требования к состоянию здоровья пилота. Регламентируются предполетные действия, получение и ознакомление с информацией относительно полета, которая должна включать:

- соответствующие погодные наблюдения, сообщения, или прогнозы, или их комбинация для области полета и с учетом ожидаемой продолжительности полета;
- близость к аэропортам и воздушному пространству, определенному в пунктах 7.7-7.12 этого стандарта;
- местоположение мест аварийной посадки;
- обслуживание и инспекционные отчеты;
- руководство пилота по эксплуатации;
- все применимые уведомления авиаторам, изданные САА для летной эксплуатации;
- проведение предполетного инспекционного осмотра БАС согласно руководству пилота по эксплуатации;
- проверка отсутствия электромагнитных помех в области полетов в запланированном частотном диапазоне.

В документе определены минимальные и максимальные безопасные высоты полета БЛА, полеты около аэродромов в воздушном пространстве класса G и согласование действий регулирующими органами. Стандартом запрещены полеты в пределах прямой видимости в воздушном пространстве классов A, B, C, D. Расписаны действия для проведения полетов в специальных (закрытых) воздушных зонах.

В стандарте приводятся требования к оборудованию, документации, летным испытаниям и обучению, предполетному и послеполетному обслуживанию и эксплуатационной документации.

В приложении к стандарту приведен образец типового предполетного и послеполетного осмотра БЛА и оборудования, типовые таблицы регистрации полета и обслуживания.

**5. ASTM F2501-06 Standard Practices for Unmanned Aircraft System Airworthiness** (установившиеся стандарты по полетопригодности систем БЛА).

В этом стандарте приведены ссылки на действующие инструкции, стандарты, спецификации и руководства для пилотируемых ЛА идентифицированные для проектирования, изготовления, испытаний, ремонта и обслуживания беспилотных авиационных систем и их компонентов. Выполнение работ в соответствии с перечисленными действующими документами должно гарантировать полетопригодность этих систем для разработчиков, изготовителей и эксплуатантов.

Приведенные ссылки на действующие стандарты обеспечивают отправную точку для разработки критериев летной годности конкретного комплекса БЛА и его частей.

**6. ASTM F2505-07 Standard Practice for Application of Federal Aviation Administration (FAA) Federal Aviation Regulations Part 21 Requirements to Unmanned Aircraft Systems (UAS)** (установившийся стандарт для применения FAA FAR часть 21. Требования к БАС).

Этот документ использует 14 CFR Part 21 как шаблон, сохраняя все разделы Части 21, многие из которых не будут изменены объединением процедур сертификации для БАС. Процедуры сертификации БАС, которые были вставлены в шаблон Части 21, могут, поэтому, быть замечены в контексте процедур, предписанных для других гражданских воздушных транспортных средств, которые подвергаются сертификации полетопригодности.

Фактически это опытный образец для будущей версии Части 21, приспособленной для сертификации летной годности БАС.

Разделы данной версии стандарта обеспечивают процедуры сертификации беспилотных систем для класса легких БАС и класса дистанционно-пилотируемых ЛА. В стандарте не рассматриваются классы мини и микро БАС.

Типовой порядок действий при сертификации легких и тяжелых БАС и больших систем с ДПЛА будет различным:

- процесс сертификации легких БАС подобен процессу, установленному для легких спортивных самолетов в текущей Part 21 (раздел 21.190). Этот процесс должен привести к получению специального сертификата летной годности;

- процесс сертификации тяжелых БАС и систем с ДПЛА должен быть общепринятым, описанным в Part 21 раздел 21.17(a), для получения сертификата типа как описано в Part 21 раздел 21.21 и получения стандартного сертификата летной годности под Part 21 раздел 21.183.

Порядок действий при получении сертификата ЛА специального класса поддерживается Part 21 или описанном в подразделе 14 CFR часть С. Беспилотные авиационные системы хорошо соответствуют определению специальных классов указанному в Part 21 раздел 21.17(b), кроме того они рассчитаны на определение «применимых требований» для точного формулирования сертификационного базиса БАС согласно Part 21 раздел 21.17(b).

***Основные документы Европейского Союза (ЕС) и входящих в него стран, регламентирующие деятельность БАС:***

- JAA/EUROCONTROL «UAV Task-Force Final Report», 2004;
- EASA A-NPA 16/2005 «Policy for Unmanned Aerial Vehicle (UAV) certification»;
- EASA Rulemaking Directorate «Policy Statement Airworthiness Certification of Unmanned Aircraft Systems (UAS)» E.Y013-01, 2009;
- NATO USAR/STANAG 4671 «Unmanned Aerial Vehicles Systems Airworthiness Requirements (USAR)» (Edition 1), 2007.
- Civil Aviation Authority Kingdom of Belgium «Belgian Certification Specification for UAV systems», 2007;
- Civil Aviation Authority UK CAP 722 «Unmanned Aircraft System Operations in UK Airspace – Guidance», 3 edition, 2009.



– RAI–ENAC «Airworthiness Standard for Unmanned Aerial Vehicles», Draft, 1998 (Registro Aeronautico Italiano - Ente Nazionale Aviazione Civile).

Сводная таблица условий эксплуатации БВС в государствах Европейского Союза (к 2017 году) приведена в документе 2017\_Регулирование БВС в Европе.xlsx.

## 5.2 Обзор рекомендаций по разработке нормативно-правовых и нормативно-технических документов, устанавливающих требования к беспилотным авиационным системам

В 2015 году комитетом по БАС ИКАО опубликован DOC 10019 «Руководство по дистанционно-пилотируемым авиационным системам», в котором содержатся предложения странам-участникам ИКАО по формированию нормативной базы для развития гражданской отрасли беспилотной авиации.

Кроме того, с 2013 года комитет JARUS, работающий под руководством EASA опубликовал 11 рекомендательных документов, описывающих концепции формирования требований к беспилотным авиационным системам и их компонентам. Перечень публикаций JARUS представлен в таблице 29.

Таблица 29 - Перечень публикаций JARUS

№	Название	Описание	Год
1	<b>Certification Specification for LURS</b>	Рекомендации по использованию Норм летной годности БАС с легкими БПЛА вертолетного типа. Может использоваться странами-участниками EASA в качестве НЛГ БАС с BBC вертолетного типа.	2013
2	<b>RPAS C2 Link RCP</b>	Инструктивный материал по пояснению концепции и определению требований, предъявляемых к характеристикам связи по каналу C2.	2014
3	<b>FCL Recommendations</b>	Документ разработан с целью предоставления рекомендаций по единообразному лицензированию и подготовке персонала по эксплуатации ДПАС.	2015
4	<b>AMC RPAS 1309 (комплект)</b>	Документ разработан в качестве составляющей части процедуры сертификации типа. Представляет собой методы оценки соответствия требованиям пункта 1309 Норм летной годности.	2015

*Продление таблицы 29*

№	Название	Описание	Год
5	<b>CS-LUAS</b>	Представлены рекомендации государствам по использованию Норм летной годности БАС с легкими БПЛА самолетного типа в своём национальном законодательстве. Может использоваться странами-участниками EASA в качестве НЛГ БАС с БВС самолетного типа.	2016
6	<b>SORA (комплект)</b>	Представлены рекомендации по методам оценки рисков для определения приемлемого доверительного уровня обеспечения безопасной эксплуатации, оцениваемой БАС. Помимо основного документа в комплект включены шесть Приложений.	2019
7	<b>CPDLC</b>	В документе объединена наиболее важная информация, относящаяся к линии связи между пилотом и диспетчером, а также к службам поддержки воздушного движения для использования при эксплуатации ДПАС.	2016
8	<b>FCL GM</b>	Инструктивный материал к «Рекомендациям по лицензированию летного экипажа».	2017
9	<b>Required C2 Performance (RLP) concept</b>	Сокращение RCP изменено на RLP во избежание путаницы между имеющимися требованиями к характеристикам связи с органами управления воздушным движением и требованиями к характеристикам канала C2, обеспечивающими функции управления и контроля ДПАС.	2016
10	<b>OPS Cat A, B</b>	Представлены рекомендуемые требования для разработки и эксплуатации БАС, а также технической поддержки и предоставления услуг. Рассматриваются категории A и B согласно документам «Категоризация ДПАС» и «Оценка рисков эксплуатации БАС».	2019
11	<b>JARUS GLOSSARY</b>	Документ разработан с целью единообразного толкования используемых в публикациях JARUS терминов и аббревиатур. Кроме того, приняты во внимание термины и определения, используемые другими организациями и рабочими группами. Этот документ предполагается регулярно обновлять.	2018

Перечисленные документы комитета JARUS находятся в открытом доступе на веб-сайте комитета [jarus-rpas.org](http://jarus-rpas.org).

### **5.3 Предложение по использованию международного опыта нормативного регулирования беспилотных авиационных систем в опытном районе**

Проанализированные нормативно-правовые и нормативно-технические документы могут быть использованы в качестве основы для формирования нормативной базы для применения БАС в ОР. Перечень минимально необходимых требований (в одном или нескольких документах), обеспечивающих безопасный запуск ОР будет сформирован на основании раздела 8 настоящего отчета.

## **6 ОПИСАНИЕ МОДЕЛИ РИСКОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ БВС В ПРОЕКТЕ «ТАЙГА»**

Безопасность ЛА определяют в терминах эксплуатационных рисков и оценивают по результатам измерений, испытаний и расчетов. Приемлемый уровень безопасности достигают на основе анализа опасностей, оценки риска и мероприятий по снижению риска на всех стадиях жизненного цикла продукции.

### **6.1 Источники рисков**

Факторы рисков, связанных полетами БАС в едином воздушном пространстве могут быть разделены на следующие категории:

1. *Конструктивный фактор* – особенности конструкции БАС, бортового и наземного оборудования или полезной нагрузки и каналов связи.
2. *Эксплуатационный фактор* – тип полетного задания, выполняемые режимы полетов, районы полетов.
3. *Человеческий фактор* – действия, предпринимаемые людьми. Должны рассматриваться как рекомендуемые действия, так непредусмотренные и несанкционированные.

## **6.2 Опасные события, возникающие при использовании БВС**

В Циркуляре 328 ИКАО «Беспилотные авиационные системы» эксплуатация воздушного судна, способного выполнять полет без пилота на борту, обозначена как источник рисков для гражданской авиационной системы. Широта спектра опасностей определяется большим количеством (тысячами) созданных типов беспилотных авиационных систем (БАС), основными особенностями которых являются:

- типы БВС;
- наличие, расположение и конструктивные свойства станций внешнего пилота (СВП, также используется термин «наземная станция управления» - НСУ);
- характеристики канала контроля и управления (канал С2);
- возможность связи со службами организации воздушного движения (ОрВД);
- район и тип предполагаемого полетного задания.

Некоторые из перечисленных особенностей аналогичны пилотируемому сектору авиации, поэтому анализ таких факторов, как, например, конструкция БВС или территория, над которой должен выполняться полет, может опираться на опыт эксплуатации гражданских пилотируемых воздушных судов. Более того, некоторые разделы нормативных документов, относящихся к функциональным свойствам СВП также сформированы на основании требований к кабине экипажа (Частей 23 или 27 Авиационных правил).

Полет беспилотного воздушного судна (или нескольких) в составе беспилотной авиационной системы в штатном режиме при соблюдении заявленных условий эксплуатации, очевидно, не представляет собой опасности для других участников воздушного движения, а также людей и наземных объектов.

Основными опасными событиями, возникающими при эксплуатации БАС, являются отказы функций верхнего уровня БАС:

- управление;
- навигация;
- связь;
- предупреждение опасностей.

### **6.3 Причины и последствия возникновения опасных событий**

Для выполнения анализа функциональных систем и оценки рисков, связанных с выполнением полетов БВС, важно определить, на последствиях возникновения функциональных отказов систем БАС необходимо акцентировать внимание. Основными эксплуатационными рисками БАС считаются следующие:

- причинение вреда здоровью людей на земле;
- нанесение повреждений другим воздушным судам в воздухе;
- нанесение повреждений объектам, расположенным на земле.

Причем необходимо оценивать вероятности этих рисков и классифицировать их последствия.



## **6.4 Описание модели и выбор метода проведения оценки рисков при использовании БВС**

### **6.4.1 Предварительный анализ**

Необходимо провести анализ опасных событий, чтобы идентифицировать наиболее существенные виды опасности, исключить менее существенные или незначительные виды опасности из дальнейшего анализа. Основной целью предварительного анализа является сосредоточение ресурсов на самых важных видах опасных событий и риска. Важно не пропустить события с высокой частотой появления и существенным совокупным риском. Анализ должен быть основан на установленных критериях. На этапе предварительного анализа принимают следующие решения:

- проводить обработку риска без дальнейшей оценки;
- исключить из обработки незначительные виды риска, обработка которых не оправданна и нецелесообразна;
- продолжить более детальную оценку риска.

## 6.4.2 Выбор методов оценки риска

Оценка риска может быть выполнена с различной степенью глубины и детализации с использованием одного или нескольких методов разного уровня сложности. Форма оценки и ее выходные данные должны быть совместимы с критериями риска, установленными при определении области применения. При выборе метода оценки риска необходимо учитывать, что метод должен:

- соответствовать рассматриваемой ситуации;
- предоставлять результаты в форме, способствующей повышению осведомленности о виде риска и способах его обработки;
- обеспечивать прослеживаемость, воспроизводимость и верификацию процесса и результатов.

Итеративный процесс (рисунок 104) оценки риска и уменьшения риска для каждой опасности очень важен и обязателен для того, чтобы добиться допустимого риска.



Рисунок 104 - Оценка вероятностей эксплуатационных рисков БАС

На рисунке 104 изображена формула оценки вероятностей каждой категории эксплуатационных рисков БАС, включающая в себя три основные компоненты:

- 1) оценка вероятности функционального отказа БАС (*анализ дерева неисправностей*);
- 2) оценка вероятности возникновения опасного события, с учетом возможности его предотвращения или смягчения;
- 3) оценка вероятности нанесения наиболее тяжелого ущерба (оценка допустимости риска).

После предварительной оценки риска должна быть осуществлена окончательная оценка риска с тем, чтобы определить, требуется ли снижение степени риска и был ли достигнут требуемый уровень риска (безопасность).

Алгоритм проведения оценки риска и смягчения его последствий изображен на рисунках 105 и 106.

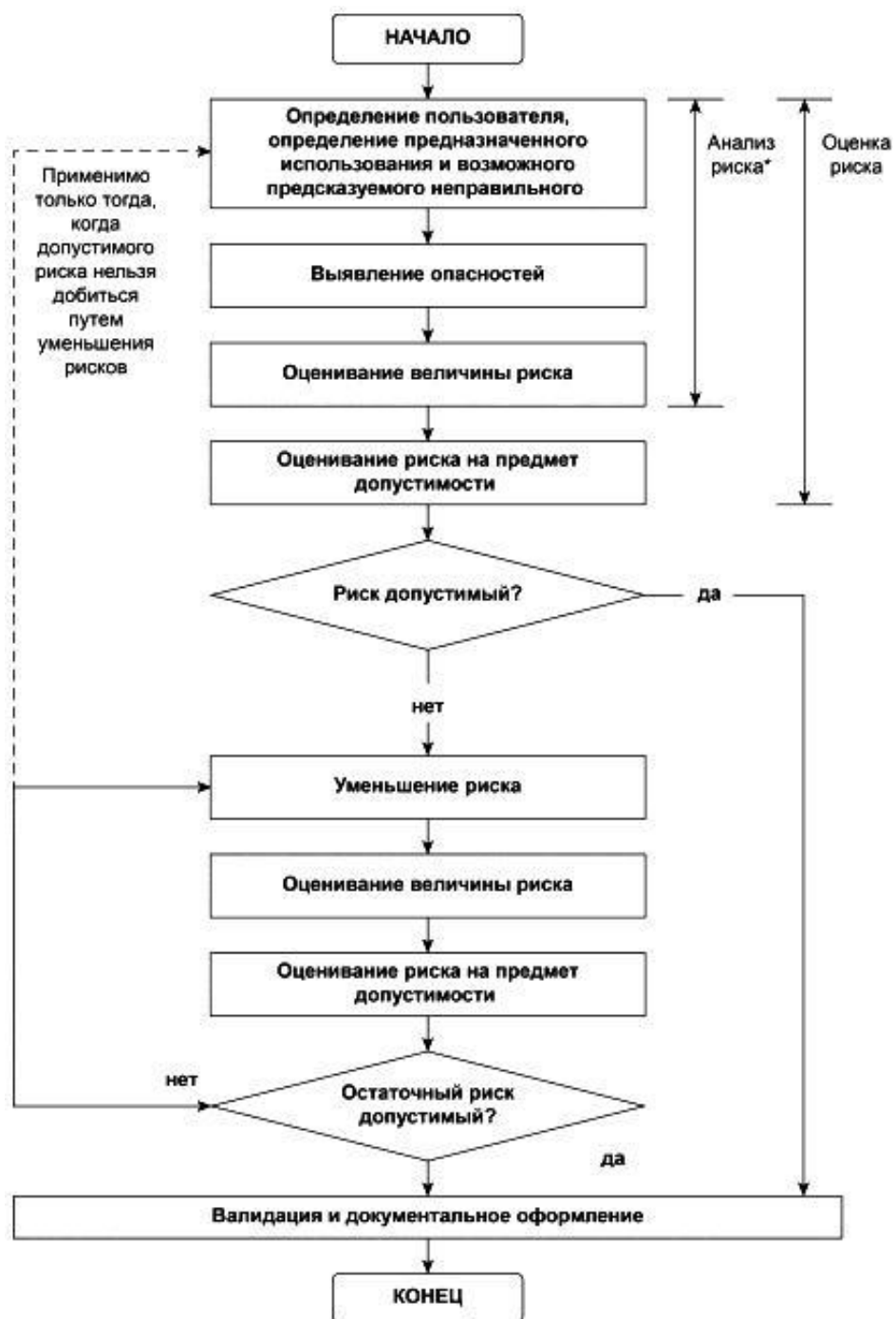


Рисунок 105- Итеративный процесс оценки риска и уменьшения риска

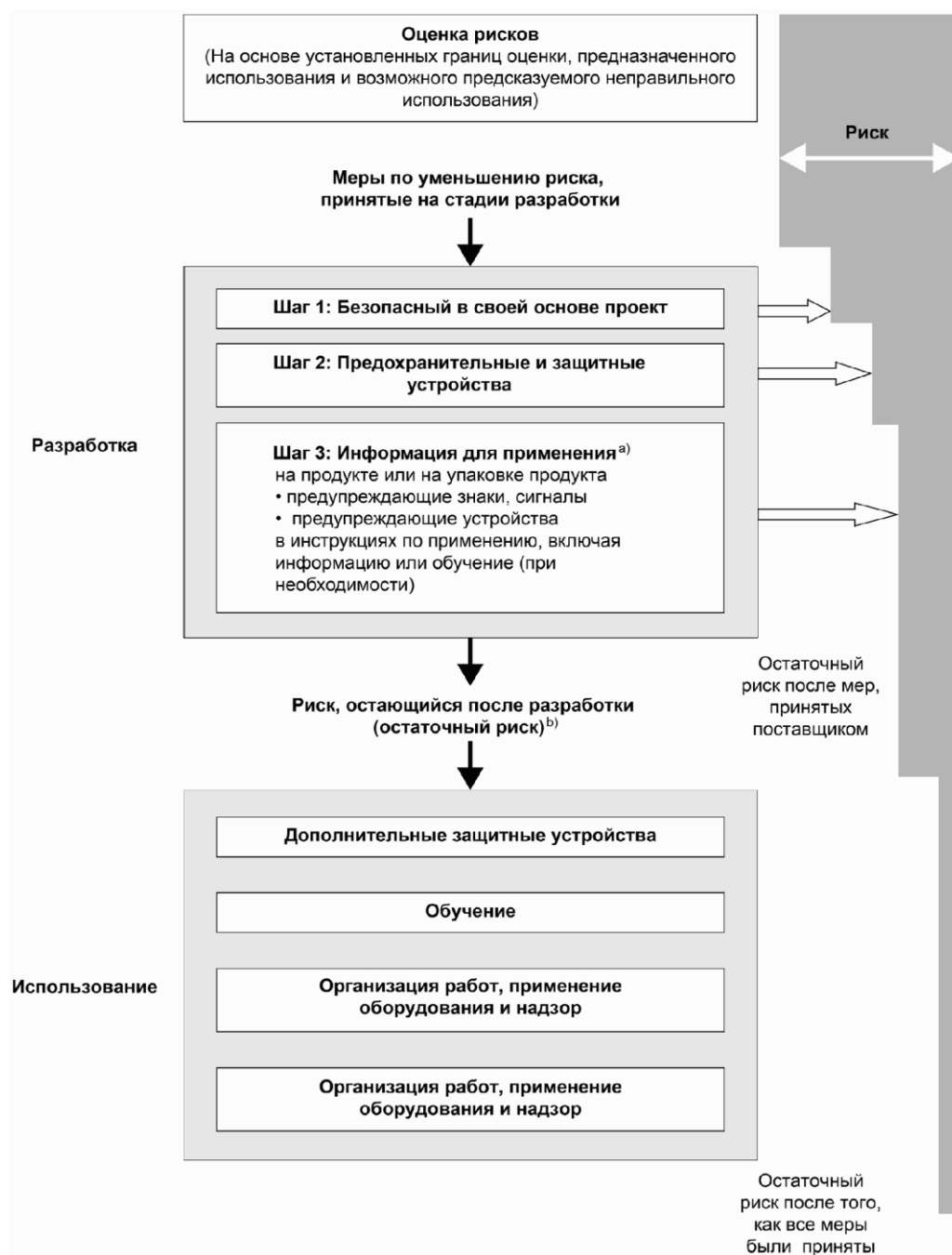


Рисунок 106 - Уменьшение риска: комбинация методов на этапах проектирования и эксплуатации

## 7 ОЦЕНКА РИСКОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ БВС В ПРЕДЛОЖЕНИЯХ ПО ПРИМЕНЕНИЮ В ПРОЕКТЕ «ТАЙГА»

### 7.1 Анализ дерева неисправностей функциональных систем БАС

Для безопасной эксплуатации в заявленных условиях бортовое и наземное оборудование, входящее в состав БАС, должно обеспечивать надежное выполнение функций, приведенных на рисунке 107 и объединенных для удобства проведения анализа в четыре функции верхнего уровня (level-one functions).

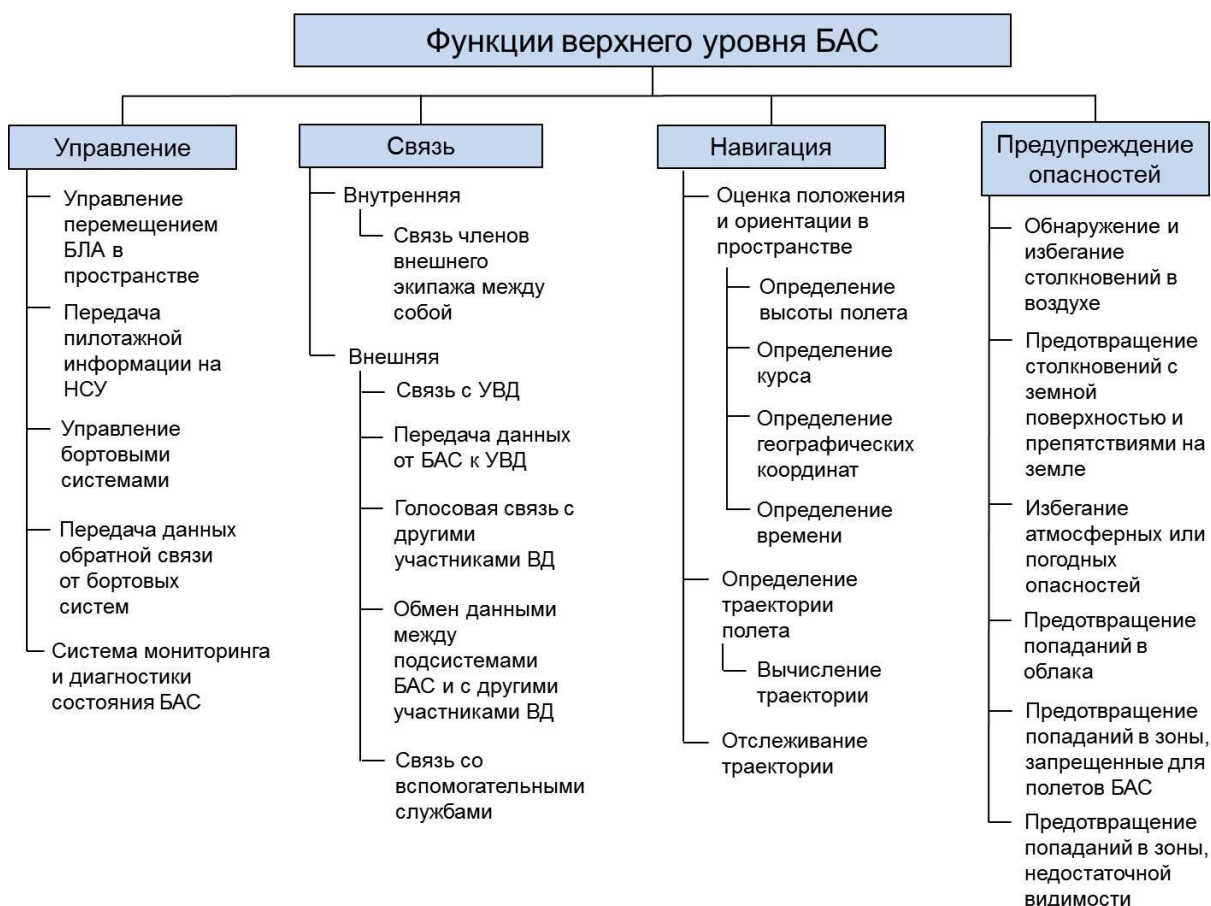


Рисунок 107 - Функциональная схема БАС

*Управление* – функция управления перемещением БВС, а также другими системами БАС, отображение данных обратной связи на мониторах наземной станции управления (НСУ). Включает в себя ввод данных или

перемещение органов управления на НСУ, выполнение запросов и настройка радиочастот, а также проведение диагностики состояния подсистем БАС.

*Связь* – должны быть обеспечены связь и обмен данными между внешним экипажем БАС, органами управления воздушным движением (УВД) и другими участниками воздушного движения. При необходимости, должна быть обеспечена голосовая связь членов внешнего экипажа между собой.

*Навигация* – обеспечение измерения данных (электронными или оптическими приборами), необходимых внешнему экипажу либо функциональным системам для определения позиции и ориентации БАС в пространстве, включая планирование и отслеживание текущей траектории полета.

*Предупреждение опасностей* – на верхнем уровне под предупреждением опасностей подразумевается выполнение каких-либо действий, предпринимаемых для предотвращения столкновений с движущимися (по воздуху либо по поверхности) или расположенными на земле объектами (другими воздушными судами, объектами инфраструктуры и т.п.) и земной поверхностью, а также для обеспечения непопадания в запрещенные для полетов БАС зоны.

### ***Уровни сложности БАС***

Допуск беспилотной авиационной системы к эксплуатации в различных классах воздушного пространства должен определяться в соответствии с необходимым оборудованием в составе БАС, обеспечивающим безопасность полетов. Состав этого оборудования и требования к нему определяют уровни сложности БАС, соотношение которых с вовлеченностью системы автоматического управления (САУ) и внешнего экипажа в управление полетом БАС представлено на рисунке 108.

Стоит отметить, что в настоящее время нормативные документы ИКАО не допускают полеты БАС III уровня сложности (с полностью автономными БВС в составе), поэтому в настоящем отчете рассматриваются только БАС уровней сложности I и II.

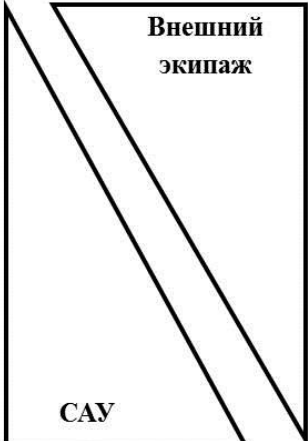
Уровень сложности	Автоматическое управление полетом		Управление внешним экипажем
I	Нет/сильно ограничено		Управление вручную
II	Автоматически		Ввод данных. Перехват управления при отказах
III	Полностью автономно		Нет

Рисунок 108 - Соотношение уровней сложности БАС с вовлеченностью САУ и внешнего экипажа в управление полетом БАС

К возникновению отказных состояний функциональных систем могут привести отказы различного оборудования, входящего в состав БАС. Причины возникновения отказных состояний могут быть определены в процессе анализа дерева неисправностей (FTA - fault tree analysis), как показано на рисунке 109, где:

- отказ элемента Z и отказ подсистемы В являются событиями, непосредственно приводящими к отказным состояниям функциональных систем;

- элемент Y, функцией которого является мониторинг состояния элемента Z и обнаружение его неисправностей, подразумевается, как метод смягчения рисков для подсистемы А, возникающих при отказе Z.



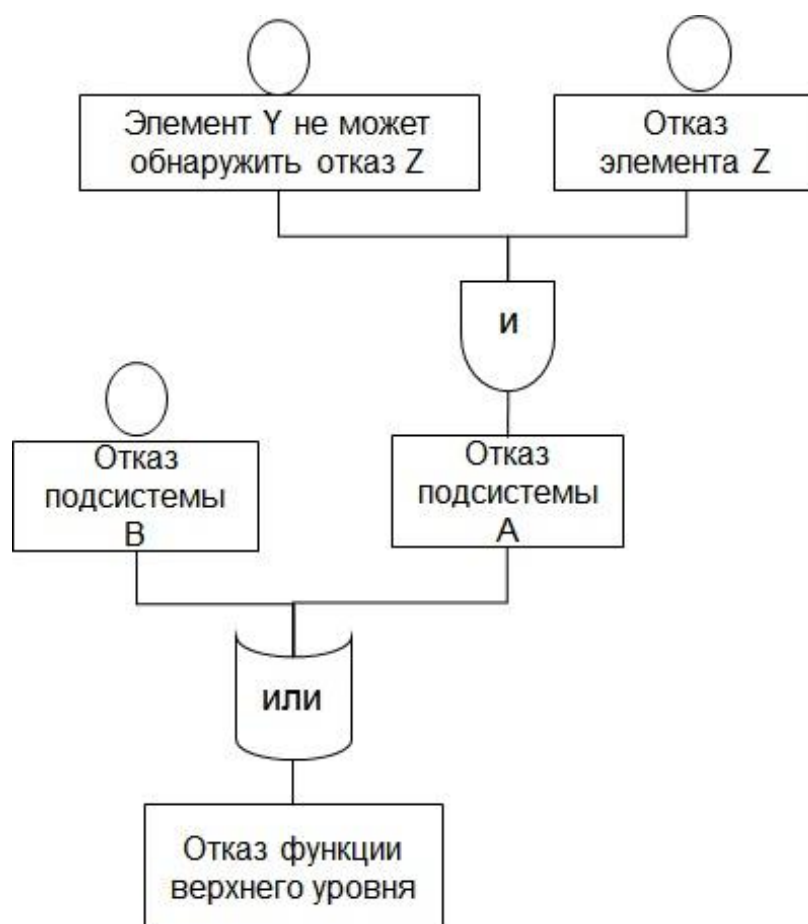


Рисунок 109 - Пример анализа дерева неисправностей (Fault Tree Analysis)

## 7.2 Оценка тяжести и вероятности последствий отказных состояний функциональных систем беспилотных авиационных систем

Для обеспечения достоверности количественной оценки следует показать, что полнота и качество входных данных для каждого элемента достаточны для получения выходных данных необходимой достоверности. В противном случае дерево неисправностей недостаточно достоверно для анализа вероятности, но может быть полезным для исследования причинно-следственных связей.

Анализ дерева неисправностей — метод идентификации и анализа факторов, которые могут способствовать возникновению исследуемого нежелательного события (называемого конечным событием).

С помощью дедукции исследуемые факторы идентифицируют, выстраивают их логическим образом и представляют на диаграмме в виде дерева, которое отображает эти факторы и их логическую связь с конечным событием.

Анализ эксплуатационных рисков, к возникновению которых может привести отказ одной из функциональных систем, представлен в виде дерева эксплуатационных рисков (рисунок 110), где рассматриваются возможности предотвратить неблагоприятные события и смягчить их последствия для различных категорий БАС.

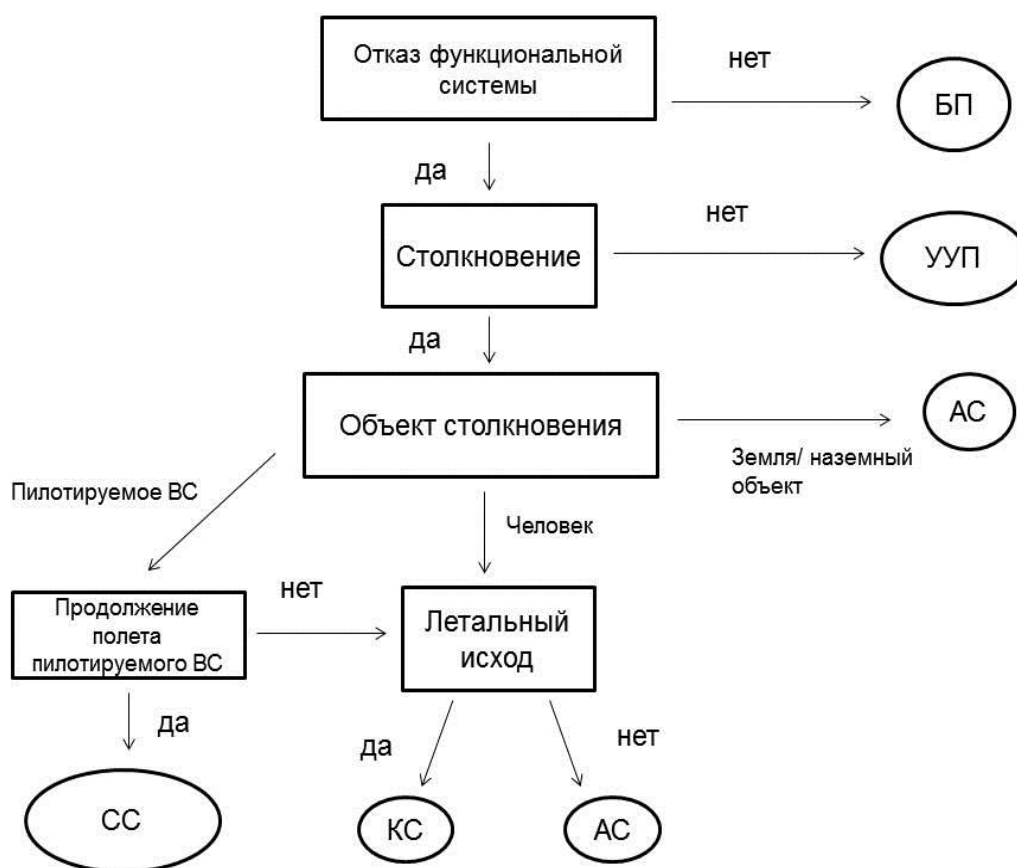


Рисунок 110 - Схема анализа функциональных систем БАС, выполненная в виде «галстука-бабочки»

На основании полученной схемы, двигаясь в обратном от последствий события направления, и задавая допустимую вероятность этих последствий, мы сможем оценить предельно-допустимые вероятности возникновения каждого из вовлеченных в данную ситуацию отказов, и, тем самым, задать

эксплуатационные ограничения, которые оказывают влияние на надежность функционирования элементов системы и безопасность выполнения полета БВС в рамках функционального сервиса опытного района.

### **7.3 Предварительная оценка рисков применения беспилотных авиационных систем в опытном районе**

Для БАС первого уровня сложности функциональные системы «Управление» и «Связь» рассматриваются вместе (либо рассматривается только функция управления). Отказы этих функций могут привести, как минимум, к необходимости точных действий оператора по удержанию БВС в воздухе или безопасной посадке (Сложная ситуация), а в худшем случае – к потере аппарата, повреждения наземных объектов и нанесения тяжелых травм людям (Катастрофическая ситуация), в случаях выполнения полетов в населенных пунктах.

Такие функции как «Навигация» и «Предупреждение опасностей» на БАС уровня сложности I могут быть реализованы только в форме предоставления необходимой информации внешнему экипажу о положении и ориентации БВС в пространстве и расположении наземных объектов и препятствий вблизи БВС. Следовательно, отказы этих функций приведут не более чем к усложнениям условий полета (УУП) или к сложным ситуациям (СС).

В составе беспилотных авиационных систем, уровня сложности II, должны быть реализованы, как минимум, функции возвращения к месту старта и выполнения посадки, которые могут включаться автоматически, например, в случае потери сигнала связи с наземной станцией управления и невозможности получать команды управления от внешнего экипажа. При этом внешний экипаж может лишиться возможности получать актуальную информацию о состоянии бортовых систем БВС и связываться с УВД, что приводит к сложным ситуациям в полете (СС). Навигационные системы БАС рассматриваемой сложности должны обеспечивать автоматический полет

БВС по заданному маршруту. В случае отказа должна быть или обеспечена альтернативная навигация (например, инерциальная вместо спутниковой) или автоматический возврат и посадка БВС. Таким образом, функциональный отказ навигационных систем не должен приводить к последствиям более серьезным, чем усложнение условий полета (УУП). Наиболее критическими для БАС уровня сложности II являются отказы функций «Предупреждение опасностей» и «Управление», в виду того, что БВС в составе таких БАС несет на своем борту большее количество оборудования, а, следовательно, имеет большую взлетную массу и дальность применения. Таким образом, возможны конфликтные ситуации в воздухе таких БВС, а вследствие отказа в системе управления (или системе автоматического управления) возможны катастрофические последствия падения таких БВС.

Таблица 30 - Результаты предварительного анализа отказных состояний функциональных систем верхнего уровня БАС различных уровней сложности

Функции	Уровни сложности БАС	
	I	II
Управление	КС	КС
Связь	КС	СС
Навигация	СС	УУП
Предупреждение опасностей	СС	КС
<i>Примечания</i> УУП – усложнение условий полета; СС – сложное состояние; КС – катастрофическое состояние		

Согласно анкете предложений ФС для решения практически всех задач, кроме образовательных и мониторинга «точечных» (не более 10 км<sup>2</sup> площадью) объектов, будут применяться БАС II уровня сложности, БВС в составе которых способен выполнять полет в автоматическом режиме, под контролем внешнего пилота, с возможностью для последнего вводить новые управляющие данные и корректировать текущий маршрут полета. В соответствии с анализом технологических карт, выполненном рабочей группы по направлению 5, для выполнения работ в рамках ОР предполагается использование таких БВС как «Орлан-10», «Орлан-30», ZALA 421-16E5,

ZALA 421-20, Элерон-3СВ, ZALA 421-16Е, Геоскан-201, Supercam S350. На примере перечисленных БВС будет выполнен дальнейший анализ рисков. Необходимые для анализа характеристики БВС указаны в таблице 31.

Таблица 31 - Характеристики БВС

БВС	Масса (кг)	Макс. ск. (км/ч)	Макс. ск. (м/с)	Кин. эн. (кДж)
Орлан-10	14	150	41	11,8
Орлан-30	30	170	47	33,1
ZALA 421-16Е5	10,5	200	56	16,4
ZALA 421-20	200	220	61	372,1
Элерон-3СВ	4	130	36	2,6
ZALA 421-16Е	10	110	31	4,8
Геоскан-201	8	130	36	5,2
Supercam S350	10	120	33	5,4

БВС (все – самолетного типа) Элерон-3СВ, ZALA 421-16Е, Геоскан-201, Supercam S350 имеют взлетные массы до 10 кг, следовательно, к этим БВС не будут применяться существующие требования по прохождению регистрации и сертификации. Однако выполнения авиационных работ, к которым относится предоставление функциональных сервисов, должно выполняться на сертифицированных воздушных судах. Кроме того, необходимо оценивать, в качестве параметра, определяющего «поражающую способность» БВС, величину кинетической энергии БВС при некоторой характерной для него скорости (скорости падения или скорости непред+намеренного снижения). Различные источники дают разброс пороговых величин, но, тем не менее, порядок величин при этом примерно одинаков. В качестве примера приведены результаты оценки зависимости вероятности летального исхода при падении БВС от его кинетической энергии для человека, находящегося на открытом пространстве и в укрытии (таблица 32). Также, результаты европейских исследований установили порог 50% вероятности летального исхода при столкновении с БВС, с характерной кинетической энергией 100 Дж.

Таблица 32 - Категорирование ущерба, причиняемого БАС на основании оценки кинетической энергии

Категория ущерба	Описание причиненного ущерба	Предельная величина кинетической энергии КЕ (J)	Обоснование выбора предельного значения
1	БАС способен причинить нелетальное повреждение одному или нескольким людям на открытом пространстве	$KE_{max} < 42$	< 5% вероятности нанесения летального повреждения человека, стоящего на открытом пространстве
2	БАС способен причинить летальное повреждение одному или нескольким людям на открытом пространстве	$42 \leq KE_{max} < 1356$	> 5% вероятности нанесения летального повреждения человека, стоящего на открытом пространстве
3	БАС способен причинить летальное повреждение одному или нескольким людям в обычном жилом здании	$1356 \leq KE_{max} < 13560$	Способно пробить крышу, покрытую жестью
4	БАС способен причинить летальное повреждение одному или нескольким людям в коммерческих помещениях	$13560 \leq KE_{max}$	Способно пробить бетонное перекрытие

Как видно из таблиц 31 и 32, кинетическая энергия характеризует указанные БВС, как причиняющие летальные повреждения людям (БВС до 10 кг в таблице) или наносящие критические повреждения инфраструктуре (БВС более 10 кг в таблице). Стоит отметить, что для анализа кинетической энергии БВС взяты значения максимальных эксплуатационных скоростей. В случае непреднамеренного снижения или падения (сваливания) скорости могут быть меньше, но порядок величины кинетической энергии останется таким же. С

учетом того, что в случае столкновения вероятность катастрофических последствий 100 %, риски должны быть смягчены на предыдущих этапах оценки:

- вероятность катастрофических отказов функциональных систем может быть снижена методами подтверждения и поддержания летной годности;

- вероятность попадания в наземный объект (люди или инфраструктура) может быть снижена введением ограничений на выполнение полетного задания в рамках ФС.

Таким образом, для обеспечения безопасности полетов БАС в ОР необходимы следующие мероприятия по нормативному регулированию:

- минимальные требования к летной годности БАС;
- условия эксплуатации БАС в рамках каждого ФС ОР.

Для образовательных целей или мониторинга объектов, расположенных в населенных пунктах можно рассмотреть целесообразность использования БВС, с максимальной кинетической энергией, не превышающей 90 - 100 Дж, либо при условии обеспечения отсутствия людей в зоне полетов.

## **8 РАЗРАБОТКА ОПТИМАЛЬНОГО ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СОЗДАНИЮ БЕСПИЛОТНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ МИНИМИЗАЦИИ РИСКОВ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ В ПРОЕКТЕ «ТАЙГА»**

Создание и эксплуатация Опытного района на территории Томской области с точки зрения нормативного регулирования не должно противоречить плану развития беспилотной авиационной отрасли на всей территории Российской Федерации. Этот план предполагается определить на основе Концепции интеграции БАС в воздушное пространство РФ, сформированный в первом квартале 2019 года рабочей группой под руководством филиала ГосНИИ ГА - НИИ «Аэронавигации». Основу Концепции составляют следующие базовые принципы интеграции БАС в единое воздушное пространство с пилотируемыми воздушными судами:

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. Предполагается, что 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, а зоны сегрегирования полетов БВС будут уменьшаться до воздушных коридоров вокруг траекторий полетов и зон полетов в условиях визуальной видимости под контролем подсистемы геофенсинг.



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.

5. БВС, выполняющие полет в едином ВП Российской Федерации, должны быть однозначно идентифицируемыми, распознаваемыми и предсказуемыми для органов ОВД (управления полетами) и других пользователей ВП.

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, функциональными системами 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, функциональными системами 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 нормативнотехнической 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.

Стоит отметить, что реализация проекта «Тайга» позволит, как это отражено в последнем пункте базовых принципов, обновить и уточнить взгляды на интеграцию БАС, а также отработать необходимые технологические решения.

## **8.1 Категорирование беспилотных авиационных систем на основе результатов оценки рисков для применения в опытном районе**

Концепция интеграции БАС в ВП РФ предлагает прямо пропорциональный подход к регулированию БАС: чем выше риск, связанный с эксплуатацией БАС, тем выше требования к БАС. В соответствии с этим тезисом, БАС, которые предполагается использовать в опытном районе должны быть категорированы на основе оценки рисков.

Беспилотные авиационные системы предлагается разделить на три эксплуатационные категории: 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; контроль может проводиться аналогично надзору за наземными транспортными средствами. Открытая эксплуатационная категория БАС будет подвержена минимальной системе авиационного регулирования, сосредоточенной главным образом на определении границ данной категории.

С учетом международной практики полагается целесообразным научное обоснование вопроса необходимости наличия буферной зоны используемого воздушного пространства - зоны безопасности (например, расположенной ниже указанных значений высот 150 и 300 м), в целях безопасного разведения потоков воздушного движения пилотируемой и беспилотной авиации.

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 БП, таких как функция помощи внешнему пилоту БВС в соблюдении максимальной высоты полета и/или недопущения входа в установленные зон, запрещенные для полетов БВС. Кроме того, представляется целесообразным установить ограничение по МВМ БВС для полетов в населенных пунктах. Значение МВМ должно определяться в Положении о категорировании БАС по результатам исследований и консультаций с заинтересованными сторонами.

К **специальной эксплуатационной категории (В)** относятся полеты БВС, которые не отвечают характеристикам открытой категории, когда присутствует определенный риск, связанный с эксплуатацией БАС либо предполагается его использование в едином ВП с пилотируемой авиацией. Риски в данной категории должны быть минимизированы за счет дополнительных эксплуатационных ограничений или более высоких требований к оборудованию и квалификации персонала.

Минимальный уровень БП для установления ЛГ будет основываться на результатах оценки рисков. 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.

Для специальной категории необходимо получение разрешения (авторизации) на полеты, которое должно ясно определять специфические условия и ограничения для предназначенной деятельности и может быть выдано для выполнения одиночного или серии полетов при определенных условиях. При отказе в авторизации полета, одновременно с ним выдаются критерии, по которым полет не может быть выполнен и рекомендации по смягчению рисков.

Эксплуатант должен проводить оценку рисков предполагаемых полетов с определением мер по их снижению, которые далее рассматриваются регулятором. Рассмотрение результатов оценки рисков регулятором не требуется для уполномоченных эксплуатантов, обладающих лицензией на проведение собственной оценки рисков.

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

При повышении рисков обеспечения БП до уровня, аналогичного пилотируемой авиации, полет будет отнесен к сертифицированной категории. В отношении таких полетов и связанных с ними ВС будут применяться установленные для пилотируемой авиации правила полетов и нормы сертификации. В некоторых случаях сертификаты могут выдаваться как для пилотируемой авиации, так и для БАС.

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.

Предложения по критериям определения категории БАС, а также по объему регулирования приведены на рисунках 111 и 112.



Рисунок 111 - Критерии отнесения БАС к категориям

Категория БАС	Открытая А	Специальная В	Сертифицируемая С
Государственные требования	Нет	Может быть	Да
Типовая конструкция	Нет	Может быть	Да
Сертификат летной годности	Нет	Да	Да
Стандарты проектирования (авиапромышленность)	Может быть	Может быть	Да
Выполнение авиационных работ (за исключением перевозки людей)	Нет	Да	Да

Рисунок 112 - Регулирование БАС различных категорий



## **8.2 Определение эксплуатационных ограничений применения беспилотных авиационных систем**

Функциональные сервисы, которые предполагается реализовывать в опытном районе должны быть классифицированы в соответствии с оцененным риском нанесения ущерба третьим лицам при эксплуатации БВС в составе БАС, например, следующим образом:

1 По удаленности эксплуатационного воздушного пространства от населенных пунктов:

а. Полеты БВС в населенных пунктах.

б. Полеты БВС вне населенных пунктов:

- полёты БВС по заранее определенным выделенным маршрутам;

- полеты БВС в определенном объеме воздушного пространства без предварительного определения маршрута полета.

в. Полёты БВС в удаленных районах.

2 По дальности полета БВС:

а. Полёты БВС в диапазоне прямой визуальной видимости (не выше 150 м и не дальше 500 м относительно внешнего пилота, в светлое время суток, в хороших метеоусловиях).

б. Полёты БВС ближнего применения (до 10 км).

в. Полёты БВС средней дальности (до 200 км.)

г. Полёты БВС большой дальности (более 200 км).

Такая классификация позволит определить условия эксплуатации БАС в рамках функциональных сервисов и сформировать объем требований, предъявляемых к каждой категории БАС. Например, для полетов в населенных пунктах рекомендуется использовать БАС, БВС в составе которых обладает в полете максимальной кинетической энергией не более 100 Дж. Для контроля полетов по заранее определенным выделенным маршрутам необходима система автоматического ограничения зон полетов БВС (геофенсинг). Кроме того, стоит регламентировать перечень ФС, для которых

будет использоваться каждая БАС для упрощения процедур допуска БВС к эксплуатации в ОР на основании оценки эксплуатационных рисков.

## **9 ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ТЕХНИЧЕСКИМ РЕШЕНИЯМ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИМ БЕЗОПАСНОСТЬ ПОЛЕТОВ БВС В РАМКАХ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СЕРВИСОВ ОПЫТНОГО РАЙОНА**

В настоящее время основным способом снижения эксплуатационных рисков БАС, не подлежащих сертификации является закрытие области воздушного пространства специально для полетов БВС. Переход к совместному использованию воздушного пространства пилотируемыми и беспилотными летательными аппаратами при минимальных изменениях в принятый распорядок полетов «большой» гражданской авиации требует разработки системы контроля (причем как со стороны ОрВД, так и со стороны бортового оборудования БАС) выполнения беспилотным воздушным судном правил полетов – системы геофенсинг.

В связи с этим необходимо задавать пределы отклонения БВС от начальной траектории, нарушение которых должно восприниматься бортовым оборудованием как нештатная ситуация. Эти пределы формируют область воздушного пространства, размеры и форма которой определяются динамикой БВС и могут модифицироваться в зависимости от условий полета, то есть также могут быть динамическими. Так, например, для воздушных судов, выполняющих полет в зоне прямой видимости внешнего пилота, допустимая область будет представлять собой цилиндр или полусферы (рисунок 113), а для выполнения полетного задания, заключающегося в мониторинге протяженных объектов или доставке грузов, - «воздушный туннель» (рисунок 114).

Полностью сегрегированным для полетов БВС следует также сделать пространство, содержащее области пересечения туннелей, причем предусматривать эти области воздушного пространства стоит вдали от заселенных территорий. Таким образом, даже в случае столкновения нескольких БВС в этой области пересечения «туннелей», вероятность

катастрофического исхода будет меньше, чем вследствие происшествия с участием ПВС.

Геофенсинг может быть разделен на следующие подклассы:

1. Статический – неизменяемые границы, такие как здания, границы территорий частной собственности, границы территорий аэропортов, международные границы, границы воздушного пространства, предназначенного для военных целей.

2. Динамический геофенсинг – границы, которые нет необходимости постоянно держать закрытыми:

2.1 временной геофенсинг - постоянно определенные в пространстве границы, при необходимости открывающиеся и закрывающиеся для полетов БАС;

2.2 траекторный (коридорный) геофенсинг – границы зоны определяются относительно траектории БВС или подвижной станции внешнего пилота, с учетом динамики движения или полета при различных условиях.

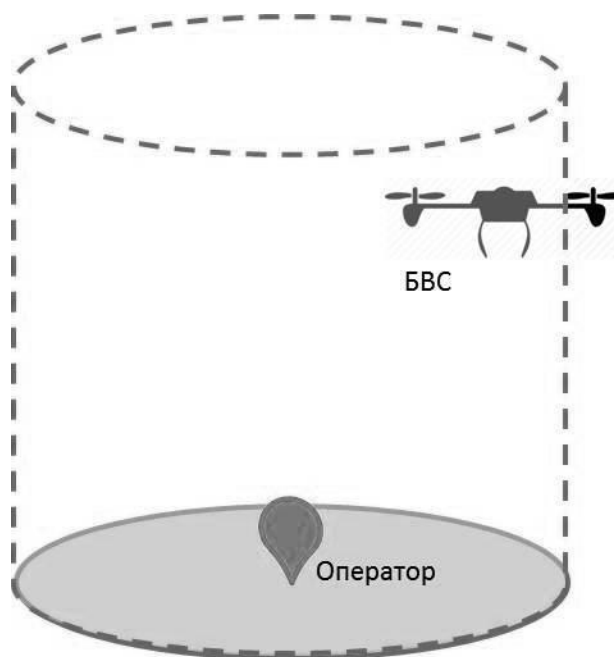


Рисунок 113 – Ограничение зоны полетов в пределах прямой видимости

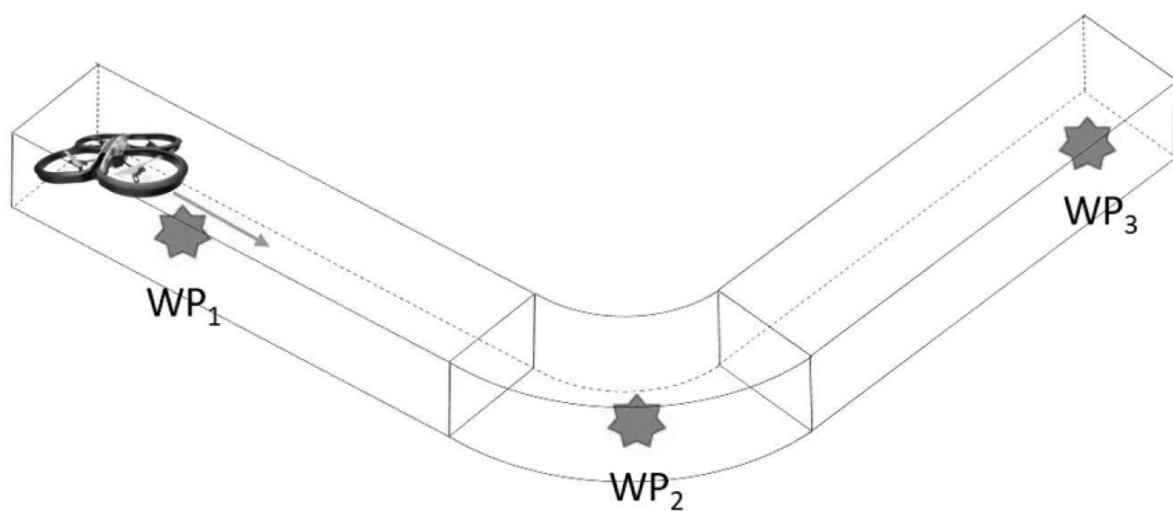


Рисунок 114 – Ограничение зоны полетов за пределами прямой видимости.

WP<sub>i</sub> (waypoint) – i-я точка маршрута

## **10 ФОРМИРОВАНИЕ ПЕРЕЧНЯ НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫХ АКТОВ И НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ДОКУМЕНТОВ ДЛЯ РЕГУЛИРОВАНИЯ ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ ФС, ВОСТРЕБОВАННЫХ ОРГАНИЗАЦИЯМИ, ДЕЙСТВУЮЩИМИ НА ТЕРРИТОРИИ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ**

### **10.1 Требования к компонентам беспилотных авиационных систем**

В виду отсутствия нормативного регулирования БАС на территории РФ за исключением требований прохождения сертификации для БАС с БВС тяжелее 30 кг, а также введения местного и временного режимов в выделенном воздушном пространстве в интересах эксплуатанта БАС, для запуска опытного района необходим стартовый набор требований. Эти требования должны в разной степени строгости (в зависимости от категории БАС) предъявляться к БАС, применяемым в ОР, учитывая нижеперечисленное.

#### **10.1.1 Общие требования к бортовому оборудованию беспилотных авиационных систем**

- аэродинамические характеристики, летно-технические характеристики, устойчивость и управляемость;
- прочность и конструкция;
- качество применяемых материалов;
- технологии изготовления;
- система автоматического управления;
- силовая установка;
- воздушный винт;
- системы спасения;
- нормы шума;
- охрана окружающей среды.

### **10.1.2 Общие требования к наземному оборудованию беспилотных авиационных систем**

- станция внешнего пилота;
- канал передачи данных управления, контроля и связи;
- надежность наземного комплекса, защита каналов связи;
- ВПП;
- стартовая установка;
- посадочные устройства.

### **10.1.3 Требования к авиационному персоналу беспилотных авиационных систем**

- программы и методики подготовки авиационного персонала;
- технические средства обучения.

### **10.1.4 Требования к разработчикам и эксплуатантам**

- требования к сертификации Разработчика БАС;
- требования к сертификации эксплуатанта БАС;
- порядок страхования ответственности перед третьими лицами;
- требования и порядок выполнения авиационных работ.

### **10.1.5 Условия эксплуатации БВС в составе беспилотных авиационных систем**

- правила использования воздушного пространства;
- порядок подготовки и выполнения полетов БВС в составе БАС;
- порядок регистрации и порядок учета БВС;
- нанесение государственных и регистрационных опознавательных знаков.

Перечисленные требования должны быть отражены в нормативно-правовых актах и нормативно-технических документах федерального уровня.

## **10.2 Описание процедуры получения допуска к эксплуатации беспилотных авиационных систем в рамках функциональных сервисов опытного района**

Использование БАС в качестве гражданских воздушных судов стало практической задачей сегодняшнего дня, которая была поддержана решениями ИКАО, принятием поправок к Приложениям к Конвенции международной гражданской авиации. В декабре 2014 года в Воздушный кодекс Российской Федерации были введены ряд поправок на основе рекомендательного циркуляра ИКАО 328 AN/190. Принятие Федерального закона 462 ФЗ от 28 декабря 2014 года создало правовую основу для развития законодательства, которое имеет отношение к отрасли беспилотных авиационных систем. Руководством ИКАО Doc.10019 AN/507 договаривающимся государствам-участникам были предложены пути развития национального законодательства для создания условий развития отрасли беспилотной авиации.

Аналитические исследования, проведенные в рабочих группах различных ведомств по задачам перспективного применения беспилотников, в частности, анализ, выполненный рабочей группой «Аэронет» Агентства стратегических инициатив, позволили сформировать первоочередной перечень законодательных и регламентирующих документов федерального уровня, требующих доработки или создания вновь. Этот перечень был утвержден распоряжением Правительства Российской Федерации в виде плана мероприятий («дорожной карты») по совершенствованию законодательства и устранению административных барьеров в области беспилотных авиационных систем.

Как показала практика разработки нормативных документов в международных комитетах, такого рода работы могут быть выполнены на основе постоянного взаимодействия и координации усилий российских государственных регуляторов в сфере гражданской авиации и в сферах сопряженной деятельности: административной ответственности, социальных



гарантий, страхования ответственности и т.д. В этом ряду задачи разработки новых и изменения действующих Федеральных авиационных правил, формирование административных регламентов, программ обучения и подготовки кадров, создание положения о страховании, законов об административной и уголовной ответственности являются первоочередными.

Реализация предлагаемой технической политики в области обеспечения безопасности применения БАС требует изменения нормативно-правовых и нормативно-технических актов.

В качестве первостепенных задач по вопросу государственного регулирования разработки, сертификации и гражданского применения БАС можно отметить нескольких позиций.

1. С целью применения беспилотных авиационных систем для выполнения авиационных работ, целесообразно в Федеральные Правила использования воздушного пространства Российской Федерации ввести соответствующие изменения путем регионального разрешения использования БАС, первоначально, в постоянно выделенных коридорах воздушного пространства РФ, в зонах низкой интенсивности полетов пилотируемых судов при соблюдении требований правил осуществления полета БВС, а также, в последующем, при решении вопросов технического обеспечения безопасности полета при соответствующем оборудовании беспилотного воздушного судна, обеспечивающем выполнение полета в классе воздушного пространства.

2. Целесообразно в удаленных и малонаселенных районах разработать правила полетов БАС в классе «G» воздушного пространства РФ путем выделения специальных коридоров, ограниченных по высоте полета, для выполнения авиационных работ БАС. Для предотвращения столкновения с пилотируемыми воздушными судами на основе использования современных технологий мониторинга траектории БВС разработать правила полетов для соответствующего класса воздушного пространства.

3. На основе решения вопросов для БВС по использованию воздушного пространства рассмотреть возможность упрощения разрешительной процедуры выполнения полетов несертифицированных БАС в «выделенном воздушном пространстве», что может способствовать развитию отрасли БАС. При этом обеспечение соответствующего уровня безопасности полетов должно быть продемонстрировано «Разработчиком» на основе анализа конструкции БАС и подтверждено уровнем подготовки «внешнего пилота» «Эксплуатанта».

4. Внесение изменений в положение об экспериментальной авиационной технике для обеспечения процедур безопасности на этапах разработки БАС.

5. Формирование требований федеральных авиационных правил по порядку и процедурам разработки, одобрения Разработчиков и Производителей БАС, проведения сертификационных работ, внесению изменений в конструкцию БАС и поддержанию летной годности в эксплуатации.

6. Внесение изменений в нормативные документы по лицензированию эксплуатантов авиационной техники, по осуществлению государственного надзора (контроля) в целях обеспечения безопасности полетов БПВС, авиационной безопасности и качества работ, выполняемых эксплуатантами по поддержанию летной годности БАС.

7. Принятие положения о категориях гражданских беспилотных авиационных систем в зависимости от класса воздушного пространства, в котором предполагаются полеты БПВС, с целью выработки нормативно-технических требований для разработки, сертификации и последующей эксплуатации БАС.

8. При государственном целевом финансировании разработка под руководством специалистов авиационной отрасли с участием авиационных властей, разработчиков и эксплуатантов БАС, согласно категориям, нормативно-технических требований по сертификации образцов БАС в

составе: беспилотного воздушного судна, наземной станции управления (станции внешнего пилота), средств, обеспечивающих канал передачи и приема данных систем управления и обмена информационными данными в определенном диапазоне радиочастот. Разработка технических требований по сертификации или условиям одобрения двигателей БВС и воздушных винтов, вспомогательных средств взлета, посадки и чрезвычайного завершения полета БВС.

9. В установленном порядке внесение изменений в Федеральные авиационные правила требований для БАС, имеющих средства радиосвязи, порядка и правил связи на период выполнения полета БПВС.

10. Определение требований по порядку регистрации, сертификации и допуска к эксплуатации аэродромов (посадочных площадок) для БАС.

11. Внесение изменений в перечень авиационного персонала для учета авиационных специалистов, осуществляющих управление полетом, эксплуатацию БАС и компонентов, в качестве авиационного персонала и формирование требований по подготовке персонала БАС.

12. Внесение изменений в перечень авиационного персонала по видам авиации в качестве авиационного персонала БАС, имеющего профессиональную подготовку, осуществляющего летную деятельность по координации обеспечения выполнения полета БВС, выполнения авиационных работ (воздушных перевозок) с применением БВС, использования воздушного пространства БВС.

13. Формирование требований к образовательным организациям и организациям, осуществляющим обучение и подготовку специалистов согласно перечню специалистов авиационного персонала БАС.

14. Определение порядка разработки, утверждения и содержания программ подготовки специалистов согласно перечню специалистов авиационного персонала БАС.

15. Изменение законодательства РФ по обязательному страхованию ответственности за выполнение полетов БВС, а также по условиям

возмещения вреда при возникновении ответственности.

16. Определение порядка расследования, классификации и учета авиационных событий (инцидентов) с участием БВС.

17. Изменение Федеральных авиационных правил по медицинскому освидетельствованию и особенностям режима рабочего времени и времени отдыха внешних экипажей БВС.

Однако главным вопросом, определяющим условия легального применения беспилотных авиационных систем, был и остается вопрос безопасности полета беспилотных воздушных судов, включая полет в едином воздушном пространстве Российской Федерации, структура которого полностью соответствует структуре ИКАО и является частью европейского воздушного пространства.

Разработка Федеральных авиационных правил для обеспечения производства и сертификации беспилотных авиационных систем представляет собой цепь последовательных действий по созданию регламентирующих нормативно-технических документов. К сожалению, не все документы, находящиеся в пользовании разработчиков пилотируемой техники, могут быть использованы напрямую для беспилотной техники. Нормативно - технические документы по порядку разработки беспилотной авиационной техники требуют непрерывной работы над этими документами. Это связано с практически непрерывным процессом развития и корректировки документов, обусловленным высокими темпами создания новых авиационных технологий. Такая работа должна выполняться небольшой постоянно действующей группой специалистов, представляющих себе суть и техническое содержание задач, которые требуютреализации в типовой конструкции БАС определенных характеристик и функциональных свойств в процессе создании БАС, и их верификации (подтверждения соответствия требованиям), типовой сертификации и эксплуатации авиационной техники.

На основе опыта, накопленного при реализации жизненного цикла пилотируемой авиационной техники, следует сформировать принципы и

процедуры для задач по разработке, испытаниям и сертификации образцов БАС или, если это единичные экземпляры, отдельные процедуры подтверждения летной годности. Значительное место при этом должен занять процесс разработки процедур поддержания летной годности на этапах эксплуатации БАС, оформления необходимых руководств в соответствии с рекомендациями органов, уполномоченных в области гражданской авиации, и ГОСТ Р 18675-2012.

Нормативные процедуры и технические требования обязательной сертификации авиационной продукции позволяют Разработчику составить практический план реализации технического решения для достижения минимального, но вместе с тем и достаточного обязательного уровня безопасности типовой конструкции и первоначальной летной годности авиационной продукции.

В данном случае рассматривается БАС в составе:

- наземной станции управления;
- БВС, включая средства, обеспечивающие канал связи со службой управления воздушным движением;
- линии передачи командных сигналов системы управления и получения обратной информации о функциональном состоянии БВС;
- канала информации о полезной нагрузке;
- компонентов конструкции, обеспечивающих старт и финиш полета БВС.

Обязательный уровень безопасности типовой конструкции БАС достигается соблюдением требований процедур, сформулированных, например, в Part 21 воздушного законодательства Европейского союза (в Российском законодательстве должны быть разработаны аналогичные документы).

Для Разработчика серийной авиационной продукции указаны процедуры и условия, при соблюдении которых гарантированно достигается необходимый результат безопасности самой авиационной продукции.

Аналогичные процедуры прописаны и для тех организаций, которые осуществляют не только разработку продукции, подлежащей обязательной сертификации, но и для других участников создания образца авиационной продукции: разработчиков компонентов, бортового оборудования, предприятий, осуществляющих выпуск продукции, предприятий, выполняющих процедуры поддержания летной годности в эксплуатации. При этом сама разработка типовой конструкции выполняется Разработчиком в соответствии с сертификационными требованиями, содержащимися, например, в CS-VLA, применимых в странах ЕС к очень легким пилотируемым самолетам.

Каждый из компонентов и комплектующих изделий, установленных на борт воздушного судна, требует определенной степени, как принято говорить, одобрения. При этом уровень необходимого одобрения компонентов, комплектующих изделий, обычно устанавливается органами, уполномоченными в области гражданской авиации, осуществляющими это одобрение. Можно сказать, что процедуры оценки соответствия обязательным требованиям технических норм, программы и методы подтверждения соответствия назначаются валидирующими органами, уполномоченными в области гражданской авиации, и утверждаются по установленной форме. Для проведения работ по одобрению компонентов и комплектующих изделий составляются специальные перечни, определяющие уровень одобрения.

Аналогичные подходы применяются к одобрению программного обеспечения (ПО) функциональных систем в зависимости от степени их влияния на летную годность БАС в целом, летную годность БВС, каналов связи и передачи информации. Доказательства приемлемости программного обеспечения требуют весьма тщательного регламентированного планирования работ, основанного на рекомендациях специальных документов. Органы, уполномоченные в области гражданской авиации, как и в случае подтверждения соответствия требованиям типовой конструкции, утверждают стратегию разработки, методы верификации, демонстрации

гарантии уровня безопасности разработки ПО. Доказательство соответствия строится на основе рекомендаций применимой версии документа DO 178 (российский аналог – КТ 178) для заявленного гарантированного уровня безопасности (DAL) разработки. Параллельно проводится доказательство приемлемости программных средств, обеспечивающих надежное функционирование различных функциональных систем, для которых требуется обеспечить гарантированный уровень DAL. Доказательства пригодности и удовлетворение требованиям проводятся при демонстрации соответствия эффектов внешних воздействующих факторов, изложенных в документе DO 160 (КТ 160), и их восприимчивости оборудованием без нарушения нормального функционирования на основе удовлетворения требованиям DO 254 (КТ 254).

По всем нормативным требованиям, требующим подтверждения соответствия, на этапе рассмотрения макета формируется Сертификационный базис (СБ) типовой конструкции, утверждаемый авиационными властями. Сертификационный базис представляет собой конкретный состав обязательных и дополнительных требований к типовой конструкции, назначенный авиационными властями, для проведения доказательных действий, включая перечень доказательных документов. СБ отражает характерные свойства конструкции, состав функциональных систем, характеристики, обеспечивающие безопасный полет летательного аппарата (БВС) и эксплуатационные процедуры, включая летное руководство и руководства по поддержанию летной годности.

Отдельным наиболее ответственным этапом является этап проведения испытаний БАС в целом, которые носят демонстрационный характер для подтверждения соответствия требованиям и характеристикам. Этот этап проводится в рамках уже обследованных режимов, сертификационные испытания не носят исследовательского характера, испытания подтверждают безопасность эксплуатационных процедур в рамках заявленных ограничений. Программы и методики проведения сертификационных испытаний в

настоящее время проходят стадию разработки, существенно различаются по содержанию и методам испытаний.

Перед национальными органами, уполномоченными в области гражданской авиации, всех государств-членов ИКАО стоит серьезная задача оценки безопасности полета беспилотного воздушного судна, управляемого с наземной станции и осуществляющего полет в едином воздушном пространстве. Особенно остро встают вопросы оценки допустимой вероятности авиационных событий при отказах функциональных систем. В этом смысле существенные проблемы в оценке отказобезопасности, традиционно применяемой к пилотируемой авиации, требуют переосмысления и согласования на уровне международного сообщества беспилотной и пилотируемой авиации.

На основании перечисленных проблем в области нормативного регулирования, предложенных особенностей эксплуатации БАС в ОР, а также дорожной карты Аэронет, можно сформировать перечень минимально необходимых нормативно-правовых актов и нормативно-технических документов для обеспечения безопасности полетов БАС в опытном районе.

### **10.3 Перечень минимального набора нормативных и нормативно-технических документов для реализации проекта «Тайга»**

1. Положение о категорировании БАС.
2. Правила использования воздушного пространства.
3. Правила выполнения полетов БВС.
4. Нормы летной годности БАС.
5. Процедуры сертификации БАС.
6. Процедуры регистрации и учета БАС.
7. Положение о порядке испытаний экспериментальной авиационной техники.



8. Процедуры одобрения Разработчиков, Изготовителей и Эксплуатантов БАС.

9. Перечень авиационного персонала БАС.

10. Требования к авиационному персоналу БАС.

11. Порядок разработки и утверждения содержания программ подготовки авиационного персонала БАС.

12. Порядок осуществления радиосвязи при полете БВС в составе БАС.

13. Требования к аэродромам и взлетно-посадочным площадкам для эксплуатации БАС.

14. Требования к организациям, обеспечивающим техническое обслуживание БАС.

15. Порядок страхования ответственности при выполнении полетов БВС.

16. Требования и порядок выполнения авиационных работ.

17. Порядок нанесения государственных и регистрационных опознавательных знаков на БВС.

18. Методы оценки соответствия БАС требованиям летной годности.

19. Технические требования к функции автоматического ограничения зоны полетов БЛА систем управления БАС (геофенсинг).

20. Требования к техническим средствам обучения внешних экипажей БАС.

21. Требования к системе обнаружения и предотвращения столкновений.

Указанные требования представлены в Приложении Ж в виде перечня нормативных актов, регламентирующих выполнение ФС в ОР.

Для запуска БАС в эксплуатацию в опытном районе в условиях существующих нормативных ограничений, а также с учетом того, что большинство рекомендуемых для применения в ОР БВС не превышают максимальную взлетную массу в 30 кг, некоторые из минимально необходимых нормативных документов, перечисленных в предыдущих

пунктах могут быть переведены во вторую очередь разработки. В соответствии и предложениями по категорированию такие БАС будут отнесены к категории В (специальная), имеющая, по меньшей мере, следующие упрощения по сравнению с сертифицированной категорией (С) БАС:

- сертификат летной годности может быть выдан на основе оценки рисков, выполненной разработчиком/эксплуатантом БАС или регулятором, ответственным за функционирование опытного района. Таким образом, не требуется прохождения полной процедуры сертификации БАС, в том числе, регистрации БВС как экспериментальное воздушное судно.

- подготовка авиационного персонала БАС (в том числе внешних пилотов) может проводиться по программам и с использованием технических средств обучения (ТСО), разработанным Разработчиком или Эксплуатантом БАС. Программы и ТСО должны быть согласованным с регулятором опытного района.

## **11 ПАСПОРТ И ПОЛОЖЕНИЕ ОБ ОПЫТНОМ РАЙОНЕ НА ТЕРРИТОРИИ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ**

### **11.1 Предложения по созданию опытного района на территории Томской области**

#### **11.1.1 Международный опыт организации опыного района**

##### **11.1.1.1 Варианты организации опытного района и их анализ**

Анализ путей внедрения беспилотной авиации в разных странах мира показывает, что большинство стран идут своим собственным путём. Учитываются особенности государственного устройства, национальной инфраструктуры, уровня развития бизнеса, наличия ресурсов и особенностей законодательной базы, был проведён анализ организации работ по внедрению БАС в Мексике, Канаде, ОАЭ, Индии, Китае, Сингапуре, Японии, Южной Корее и Новой Зеландии. Оказалось, что немногие страны идут путём организации ОР. Наилучшие примеры с использованием данного подхода демонстрируют США, страны Европейского союза (ЕС) и Австралия.

### **США**

Рассмотрим предпосылки и условия создания ОР в США. Начавшая своё стихийное развитие индустрия коммерческих БАС, которые к этому времени были хорошо освоены военными, быстро стала крайне прибыльной. Если в 2012 году она принесла 40 млн. USD, то в 2017 году доход от неё составил уже 1 млрд. USD. По различным оценкам, вклад в ВВП в 2026 году от эксплуатации БАС может составить от 31 до 46 млрд. USD.

В начале 2017 года Интегрирующая пилотная программа (IPP) по БАС объединила государственные, региональные (штаты) и этнические правительственные структуры с предприятиями частного бизнеса, включая операторов и производителей БАС. Основная задача – обеспечение безопасной интеграции беспилотной авиации. Программа призвана помочь

Министерству транспорта США (USDOT) и Федеральному агентству гражданской авиации (FAA) разработать новые правила, которые позволят:

- сбалансировать государственные и местные интересы;
- улучшить взаимосвязь местной (штаты), государственной и этнической юрисдикций;
- решить проблему безопасности и не вторжения в личное пространство;
- ускорить получение разрешительных документов на использование БАС.

Программа позволила организовать крайне важный диалог о балансе государственных и местных интересов при создании единой интегрированной системы, и предоставить актуальную информацию Министерству транспорта, которому поручена интеграция БАС в Национальную аэрокосмическую систему.

Участники IPR (ведущие участники) приступили к оценке целого ряда рабочих концепций, включая ночные перелёты, перелёты над жилыми зонами, пересечение с трассами других летательных аппаратов, доставки грузов, технологий избегания радиопомех, надёжности цифровой связи между оператором и летательным аппаратом.

Для всех участников стало очевидно, что маловысотная беспилотная авиация чрезвычайно перспективная для целей коммерции, фотосъёмок, управления чрезвычайными ситуациями, поддержки сельского хозяйства и инспекции инфраструктуры. Некоторые компании разрабатывают уникальные методы использования БАС. Так строительная фирма Veegum начала использовать БАС для создания 3D-образов зданий, позволяющие строить здания двойники с миллиметровой точностью воспроизведения оригиналов.

Несмотря на то, что рынок применения дронов попытались захватить гигантские компании, с 2000 по 2017 годы на него вышли порядка 300 стартапов с собственными оригинальными технологиями. Значительную долю из них составляют компании, разрабатывающие программные продукты

для безопасного управления и диспетчеризации полётов БАС. Стартапы пытаются закрыть определённые ниши единой платформы БАС, прекрасно понимая, что если их разработка станет основанием для национального сертификата, то они фактически займут свою рыночную нишу. Цепочка создания добавленной стоимости американских стартапов из индустрии БАС приведена в Таблице 33.

За период с 2010 года стартапы, бизнес которых связан с БАС, привлекли порядка 3 млрд. USD инвестиций (Таблица 35). Из них 1,4 млрд. USD получили разработчики системы административного управления пользователями (UMS). Компании специализирующиеся на навигации получили 371 млн. USD, а фирмы обеспечивающие обработку данных – 328 млн. USD. Бизнес, использующий UMS в различных рыночных нишах, привлёк порядка 356 млн. USD на внедрение UMS.

В нижней строке Таблицы 34 указано количество стартапов в каждой рыночной нише. Общее количество стартапов – 300 штук, объём инвестиций – 3052 млн. USD.

Пять главных категорий применений БАС и их уровень совершенства по итогам 2017 года представлены в Таблице 35.

Следует выделить пять главных факторов, определяющих перспективы роста индустрии БАС в США. Они представлены на рисунке 108.

В Таблице 36 приведены законодательные акты США, которые предстоит трансформировать для развития индустрии БАС.

Таблица 33 - Цепочка создания добавленной стоимости американских стартапов из индустрии БАС

Оборудование		Эксплуатация				Услуги		
Компоненты	Производители оборудования	Физическая инфраструктура	Навигационные системы	Операторы	Минимизация рисков	Сервисное обслуживание	Управление данными	Многосегментные
Компоненты, используемые БАС платформой	Предприятия с завершённым циклом производства платформы БАС	Физическая инфраструктура для БАС, взлётные и посадочные площадки, зарядные устройства	Системы, сконструированные для навигации в воздушном пространстве	Профессиональные операторы БАС	Предотвращение угроз	Сервисное обслуживание экосистемы БАС	ПО и аналитика, позволяющие оцифровывать информацию, получаемую от БАС	Организации, предлагающие несколько продуктов и услуг из цепочки добавленной стоимости
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Батареи;</li> <li>- Карданный шарнир;</li> <li>-Полезная нагрузка;</li> <li>- Сенсоры;</li> <li>- Двигатели</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Заказчик БАС;</li> <li>- Серийно выпускаемый БАС</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Посадочные подножки;</li> <li>- БАС станции;</li> <li>- Вертопорты;</li> <li>-Зарядные устройства</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ПО с искусственным интеллектом;</li> <li>- Планирование маршрута;</li> <li>- Приборы GPS;</li> <li>- Приборы управления трафиком</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Фотографирование;</li> <li>- Картография;</li> <li>- Инспекция</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Пушки БАС;</li> <li>- Экраны;</li> <li>- Сети;</li> <li>- Лазеры</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Позиционирование пилота на рынке;</li> <li>- Закон о БАС;</li> <li>- Страхование;</li> <li>- Продажи и дистрибуции;</li> <li>- Консалтинг;</li> <li>- Тренинг</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-ПО для картографирования;</li> <li>-ПО для обработки изображения</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Производители с информационно-аналитическими системами</li> </ul>

Таблица 34 - Разбивка инвестиций в стартапы по различным видам деятельности

в млн. USD

Оборудование		Эксплуатация				Услуги		
Компо- ненты	Производи тели оборудо- вания	Физичес- кая инфра- структура	Навигацион- ные системы	Операторы	Минимизация рисков	Сервисное обслуживание	Управление данными	Многосег- ментные
85	1.410	3	371	103	92	104	328	356
26	104	5	35	36	9	18	47	20

Таблица 35 - Пять главных категорий применений БАС и их уровень совершенства по итогам 2017 года

	Использование	Описание применения	Результат	Сколько лет потребуется для завершения
1. Наружное наблюдение	Наблюдение на малых расстояниях	Наблюдение на малых расстояниях, съёмка и анализ местности		Технология готова
	Наблюдение на больших расстояниях	Наблюдение на больших расстояниях, съёмка и анализ местности		2 - 5
	Фото/Видео	Использование фото и видео без аналитики		Технология готова
2. Производственная деятельность	Облегчение трудозатратных и сложных операций			Технология готова
3. Развлечения / реклама	Использование дронов для развлекательных мероприятий и рекламы			Технология готова
4. Распространение электромагнитных волн	Расширение частотного диапазона теле- и радиопередач, а также подачи звуковых сигналов			1 - 3
5. Транспортировка	Людей (средство транспорта)			10 - 15
	Объектов			5 - 10
Примечания				
 Готовая технология;  Средний уровень готовности;  Начальная стадия разработки.				





Рисунок 115 - Факторы, определяющие перспективы роста индустрии БАС в США

Таблица 36 - Список законодательных актов США, которые будут трансформироваться для развития индустрии БАС

	Законодательные акты	Важность	Текущее состояние	Время, требуемое для трансформации
Виды деятельности	Операции за пределами прямой видимости	Позволяет осуществлять деятельность на больших расстояниях в городских условиях	Запрещены без пилота	Более 5 лет
	Автономные полёты	Позволяют осуществлять многократные исследовательские полёты	Оператор должен иметь возможность управлять БАС во время полёта	От 2 до 5 лет
	Ограничения по высоте	Позволяет осуществлять длительные транзитные операции в неконтролируемом воздушном пространстве	БАС не имеют права подниматься на высоты больше 400 футов (122 м)	Менее 2 лет
	Полёты над зонами с людьми	Необходимы для работы в городских условиях и местах сбора людей	Полёты над людьми запрещены без пилота	Менее 2 лет
	Аэрокосмическая интеграция	Позволяет использовать БАС во взаимодействии с другой аэрокосмической техникой	Отсутствуют документы, регламентирующие подобные операции	От 2 до 5 лет
Оператор	Сертификация оператора	Даёт оператору сертификат, позволяющий вести определённые виды деятельности	Пилот должен иметь сертификат для удалённого управления летательным аппаратом	От 2 до 5 лет

Продолжение таблицы 36

	Законодательные акты	Важность	Текущее состояние	Время, требуемое для трансформации
Транспортное средство	Идентификация	Позволяет применять действия законов к конкретным летательным аппаратам и идентифицировать их	Отсутствуют правила идентификации оператора. Комитет по законодательству в данной сфере в настоящее время занят данным вопросом	Менее 2 лет
	Электродвигатели	Создание сертифицированных электродвигателей позволит использовать БАС в городской среде, так как использование двигателей внутреннего сгорания для этих целей, скорее всего, будет ограничено	До сих пор нет возможности сертифицировать электродвигатели для БАС	От 2 до 5 лет
	Пригодность к лётной эксплуатации	Разработка стандартов пригодности к эксплуатации даст возможность использовать БАС в соответствии с правилами Федерального Агентства Гражданской Авиации	Невозможно определить пригодность к эксплуатации, поэтому дроны следует отнести к сверхлёгким летательным объектам	От 2 до 5 лет
	Ограничения по весу	Позволит использовать тяжёлые БАС для дальних операций, например для опрыскивания полей	БАС не должно быть тяжелее 55 фунтов (24 кг, 750 гр.)	От 2 до 5 лет

На рисунке 116 показаны ОР США, выбранные для внедрения БАС.

## Карта США



Рисунок 116 - ОР США, получившие поддержку руководства ИРР БАС

Для выбора Опытных районов, а точнее сказать региональных инициатив беспилотного авиасообщения, был выбран подход, который можно охарактеризовать, как государственная помощь региональным инициативам. Руководство государственной пилотной программы по интеграции беспилотных систем (ИРР БАС), а именно ответственные за эту программу Министерство транспорта и Федерального агентства гражданской авиации получили в 2018 году 149 заявок на проекты от самых разных организаций практически из всех регионов США. Было отобрано 10 региональных команд (рисунок 116).

При отборе доминировали три фактора:

– Инициатором проекта должно быть региональное отделение федеральной государственной структуры, муниципальная организация или уважаемая общественная организация.

– Чётко сформулированный проект должен был быть направлен на решение важной гуманитарной или хорошо обоснованной коммерческой задачи. То есть, он должен быть гарантированно востребованным.

– У проекта должна быть команда с энергичным, креативным менеджером способным адекватно взаимодействовать с Министерством транспорта и Федеральным агентством гражданской авиации (ФАГА).

Ниже приведена краткая информация об отобранных региональных инициативах от ФАГА. Сначала указана организация инициатор проекта, затем - название ОР.

*1 Народ Чокто из Оклахомы, Дюрант, Оклахома, ОР штат Оклахома*



**Federal Aviation  
Administration**



– Инициатор проекта – община племени индейцев Чокто, штат Оклахома.

– Цель проекта: обеспечение безопасности, организация инспекции инфраструктуры и сельскохозяйственных угодий. Возможность получения информации из-за линии горизонта, возможность полёта над зонами с людьми и в ночное время.

– Цель достигается созданием базирующейся на земле мобильной инфраструктуры, позволяющей избежать необходимости использования радаров и сложных распределённых приборов мониторинга погоды.

Партнёрами по проекту являются CNN и Green Valley Farms Living Laboratory. Проект имеет перспективы масштабирования в других геофизически сложных сельскохозяйственных районах.

***2 Городская Администрация Сан-Диего,  
ОР Сан-Диего, Калифорния***



- Инициатор проекта – муниципалитет города Сан-Диего.
- Цель проекта: обеспечение безопасности государственной границы, доставка продуктов питания, а также включение в программу умный город, в том числе использование для охраны объектов.
- Исполнитель проекта под руководством IPP готов провести испытание ряда новых технологий, включая внутренний мониторинг крупных объектов, тестирования станций посадки дронов и портов. Проект будет использоваться для тестирования сетей 5G, сотовых сетей 4G LTE, специальных сетей AT&T, в которые включены организации первого эшелона реагирования (FirstNet). В результате выполнения проекта должны быть решена задача интеграции инфраструктуры использования БАС с Национальным аэрокосмическим агентством.

***3 Управление по инвестициям в  
инновации и антрепренёрство,  
Херндон, Вирджиния, ОР штат  
Вирджиния***



- Инициатор проекта – Центр инновационных технологий (ЦИТ), Херндон, Вирджиния.
- Цель проекта: усовершенствовать доставку посылок, как в городах, так и в сельской местности.
- Проект основан на использовании всех современных технологий, включая: обнаружение и избежание столкновения с другим воздушным судном, опознавания и сопровождения, системы радаров и методы картирования.

– Высокие ожидания от данного проекта основаны на партнёрстве ряда организаций, таких, как Virginia Tech UAS Test Site, NASA и акционерами ЦИТ, известными экспертами в области кибербезопасности.

***4 Министерство Транспорта Штата  
Канзас, Топека, Канзас, ОР штат Канзас***



– Инициатор проекта – Министерство транспорта штата Канзас, Топека, Канзас.

– Цель проекта: поднять эффективность системы прецизионного управления сельскохозяйственными технологиями с использованием БАС, обеспечивающими трафик за линией горизонта.

– Проект должен обеспечить производственную деятельность с использованием таких технологий, как: обнаружение и избежание столкновения с другим воздушным судном, автоматическая зависима система передачи полётных данных для отслеживания воздушной/полётной обстановки (ADS-B), спутниковую связь и геозонирование.

– Проект будет использовать существующие в штате системы, включая: сети волоконнооптической связи, систему контроля трафика БПЛА.

– Проект был утверждён во многом благодаря крепким связям его руководства и команды с деловым сообществом штата, которое намерено получить от его реализации ряд преференций.



**5 Графство Ли, район регулировки численности комаров, Форт Майерс, Флорида, ОР Графство Ли, штат Флорида**



– Инициатор проекта – Администрация графства и города Форт Майерс, Флорида.

– Цель проекта: с помощью БАС снизить популяцию комаров, плодящихся в мангровых зарослях юго-восточной части Флориды.

– Проект позволит работать за линией горизонта и над зонами с людьми. Система управления должна обеспечивать избегания столкновения с другим воздушным судном, использовать автоматически зависимую систему передачи полётных данных для отслеживания воздушной/полётной обстановки (ADS-B) и спутниковую связь.

**6 Аэропорт графства Мемфис-Шелби, ОР Мемфис, Теннесси**



– Инициатор проекта – руководство аэропорта.

– Цель проекта: улучшить логистику работы местной службы FedEx, взяв под контроль самолёты этой компании, а также поднять уровень системы охраны периметра аэропорта. Кроме того, БАС будут использоваться в системе управления движением всех воздушных судов и для доставки посылок.

– Партнёрами инициаторов проекта выступают FedEx и Agricenter International. Годовой доход от реализации проекта должен составить 500 млн. USD.



**7 Министерство транспорта штата Северная  
Каролина, Ролей, СК, ОР штат Северная  
Каролина**



- Инициатор проекта – министерство транспорта штата Северная Каролина.
- Цель проекта: создать в границах штата единую платформу доставки посылок, с оборудованием специальных площадок в населённых пунктах, что должно стимулировать развитие малого бизнеса.
- БПЛА должны перемещаться в пределах видимости, над зонами с людьми, а также в ночное время. В проекте должны быть использованы все современные системы аэронавигации, а также радары.

**8 Министерство транспорта штата  
Северная Дакота, Бисмарк,  
СД, ОР штат Северная Дакота**



- Инициатор проекта – министерство транспорта штата Северная Дакота.
- Цель проекта: создать центр освоения технологий управления и обслуживания БАС, а также центр подготовки операторов, способных управлять БПЛА как в городской черте, так и в сельской местности. Специализация операторов: чрезвычайные ситуации, срочная доставка грузов, инспекция сельскохозяйственных угодий, системы охраны объектов.

**9 Администрация города Рино, Невада,  
ОР штат Невада**



- Инициатор проекта – администрация города Рино.

- Цель проекта: создание как в городах, так и в сельской местности системы оперативной доставки медицинского оборудования экстренной помощи, например, доставка дефибрилляторов.
- Предполагается использовать дополнительные средства навигации и информационной поддержки такие, как радары и системы оповещения о погодных условиях.
- Базовые показатели проекта: в результате внедрения системы оперативного обеспечения медицинским оборудованием один БПЛА в городе радиусом 5 км, должен в течение года спасти жизнь 28–34 людям. Проект должен иметь возможность масштабирования в пределах всего государства. У проекта имеется целый ряд медицинских партнёров.

***10 Университет Аляска - Фэрбенкс,  
Фэрбенкс, Аляска, ОР штат Аляска***



- Инициатор проекта – Университет Аляска - Фэрбенкс, Фэрбенкс, Аляска.
- Цель проекта: инспекция трубопроводов на больших расстояниях и в суровых климатических условиях. Однако должны быть проработаны и другие задачи, специфичные для такой территории, как Аляска.
- Все самые современные технологии БАС должны быть привлечены для обеспечения выполнения данного проекта на территории Аляски.

Для реализации программы IPR БАС свои предложения сделали более 200 компаний США, производящих как оборудование, так и специализированное ПО. Победители конкурса получают финансовую поддержку от Министерства транспорта, но только на два года (в виде исключения возможна пролонгация на один год).

Следует отметить, что развитие гражданской беспилотной авиации в США происходит не только в рамках программы IPR, но и по инициативе ряда городов и компаний, и они также получают поддержку государства. Так в

Бостоне, штат Массачусетс беспрецедентную поддержку получила компания Daedalus Drone Services. Этой компании, в порядке исключения, Федеральным агентством гражданской авиации США было разрешено осуществлять коммерческие полёты в зоне большого Бостона. По закону все полёты на расстоянии менее 18 миль от аэропорта Бостона Логан запрещены. Их можно осуществлять лишь 90 дней спустя после получения сертификата Агентства. Данный сертификат был выдан компании, после того, как она обратилась в Агентство с запросом, а представители Агентства провели её тщательный аудит, включая документацию по технике безопасности полётов, руководства по лётной эксплуатации, программы обучения и ознакомились с опытом предоставления сервисов с помощью БАС. Заключение Ассоциации подтвердило, что деятельность компании Daedalus соответствует всем принятым нормам. В результате компания получила сертификат за номером 2017-P107-ESA-16746. Это был беспрецедентный случай.

Представители компании Uber из Далласа, Техас, заявили, что намерены в 2023 году запустить сервис воздушных такси в Далласе и Лос-Анджелесе. Первое аэротакси с электроприводом должно быть готово в 2020 году. Такой вид такси будет влетать вертикально, и базироваться на специальных площадках расположенных на крышах домов. Цена пользования будет доступна для горожан. Конструктивно прототип такого аэротакси представляет собой двухмоторный моноплан с двигателями, укреплёнными на крыльях. Он способен подниматься на высоту от 300 до 600 м. С подобной инициативой выступил и стартап AAA Air Taxi - дочерняя компания Brock Auto Sales из города Пенсакола, Флорида. Они намерены 24 часа в сутки доставлять пассажиров от одной стоянки до другой, и далее, за пределы города.

Компания заказала на пробу 10 летательных аппаратов трём производителям, имена которых она не желает разглашать. Стоимость каждого аппарата составляет порядка 250 000 USD.

В городе Ловленд, штат Огайо, компания Horse Flytruck запустила собственную программу автономной доставки посылок. Доставка посылок осуществляется в районе города Цинциннати. Центр управления расположен в Ловленде. Эта деятельность является пилотной программой администрации Ловленда и Федерального агентства гражданской авиации США. Система авиадоставки интегрирована в общую электронную систему доставки посылок, тестирование эффективности этой системы компанией UPS показала хорошие результаты, что особенно было заметно благодаря экономии бензина при авто доставке фургонами.

## **СТРАНЫ ЕС**

Евросоюз также пошёл по пути создания ОР. Наличие рынка и ресурсов позволили создать общеевропейскую программу с большим числом ОР. Решения о создании ОР в той или иной стране, являющейся членом ЕС, принимаются в Брюсселе.

Европа – эта часть света, с максимальной плотностью городов и естественно, что здесь в качестве ОР для внедрения БАС выбраны города. В мае 2018 года несколько городов Европы создали общую программу под названием Общеевропейская инициатива Городской Аэромобильности (далее Общеевропейская инициатива), которая стала частью поддерживаемой Еврокомиссией инновационного Европейского партнёрства «Умные города и Сообщества (The European Innovation Partnership in Smart Cities and Communities (EIP-SCC)). Это партнёрство объединяет города, регионы, граждан, промышленные предприятия, средний и малый бизнес, инвесторов, учёных и всех тех, всех тех, кто участвует в программе Умные Города. Обеспечение эффективной и действенной мобильности в городских районах является одной из её ключевых задач. В ЕС ежегодные транспортные затраты составляют порядка 100 млрд. Евро. Целью Инициативы является переход городского транспорта в третье измерение благодаря использованию летательных аппаратов. Как таковая, эта инициатива должна стать форумом

для различных заинтересованных сторон, которые уже вовлечены в решение проблем городского и междугороднего транспорта. Этапы инициативы представлены ниже в Таблице 37.

Таблица 37 - Этапы Общеευропейской инициативы

Первый этап (Q4, 2017 – Q2, 2018)	Информирование и участие в демонстрационных проектах: создание сообщества с вовлечением новых членов вокруг каждого города, чтобы сформировать демонстрационные проекты по организации городского транспорта с участием БАС.
Второй этап (Q2, 2018 – Q1, 2019)	Определение содержания и подготовка демонстрационных проектов: разработка бизнес концепций для интеграции БАС в структуру городского транспорта. Принятие решений о поддержке проектов на основе взаимных обязательств партнёров по проектам, привлекательности проекта и его финансового обеспечения.
Третий этап (Q1-Q4, 2019)	Начало и завершение демонстрационных проектов: организация фактического выполнения демонстрационных проектов по городам/регионам. Подведение итогов каждого демонстрационного проекта, формулирование рекомендаций по стратегии и дорожной карте развёртывания БАС.
Мероприятия по распространению инициатив связанных с использованием БАС (Q1, 2020)	Дальнейшее продвижение работ.

Далее рассматриваются крупнейшие ОР Европы.

### ***Бельгия***

ОР Брюссель вошёл в программу Общеευропейская Инициатива и проводит инспекцию системы обеспечения безопасности полёта БАС.

ОР Гент также является участником Инициативы. В Генте проходит проверку прототип системы медицинской скорой помощи с подключением БАС. В проекте участвует большая группа партнёров, включая: Факультет скорой помощи в Больнице медицинского университета Гента, Инновационный центр i-know Университета Гента, Belgocontrol (в настоящее

время Skeyes), государственная компания, отвечающая за безопасность полётов, компании Euka, Tomorrow Lab, Drone Think Do, Европейское агентство по безопасности полётов, Бельгийский реанимационный совет, Центр пожарной безопасности Гента.

В ОР Синт Трейден на основе бывшего военного аэропорта создан центр портирования БАС. Помимо того, что этот центр является инкубатором для стартап компаний. Порт БАС осуществляет тестирование операторов по управлению БАС, давая им возможность получить профессиональную аттестацию.

### ***Болгария***

ОР Пловдив вошёл в программу Общеввропейская инициатива. В ней он участвует в составе консорциума отечественных и иностранных партнёров, которому предстоит провести серьёзную оценку целесообразности и предпринять действия по поиску финансирования на последней стадии, после того, как городские власти поддержат проект. В городе Пловдив Болгарским министерствам транспорта, и информационных технологий и связи предстоит оценить:

- синергию новых мобильных сервисов (включая воздушное передвижение), интегрированных в общественный транспорт, фокусируясь на соединении с другими городами и регионами;
- возможности скорой помощи и обеспечения общественной безопасности;
- возможности по оперативной доставке малых грузов.

Партнёры: Администрация Болгарской гражданской авиации, институт комических исследований и технологии, Болгарская академия наук и Экономическая зона Фракия.

## ***Германия***

ОР Гамбург вошёл в программу Общеввропейская инициатива. Программа обеспечивает сотрудничество университетов, промышленности и государственных органов. Результатом первого этапа работ должно стать технико-экономическое обоснование, на основе которого будет разработан план развития города и его пригородов с использованием БАС. В основу исследования должны быть положены пути ускорения доставки наиболее чувствительных к скорости доставки видов продукции, например медикаментов, а также инспекция больших инфраструктурных объектов, таких как ветрогенераторы, портовые сооружения и мосты. Инициатором проекта выступает Airbus, а от государственных организаций в нём участвуют Евроконтроль и Европейское агентство по безопасности полётов. Партнёрами по проекту выступают Министерство экономики, транспорта и инноваций, компания Lufthansa Technik, несколько университетов и Гамбургский центр прикладных исследований в области авиации – ZAL.

ОР Ингольштадт также вошёл в программу Общеввропейская инициатива. Были разработаны пилотные программы по созданию беспилотных воздушных такси, а также транспортировки органов для трансплантации. Партнёрами выступает Еврокомиссия, Министерство экономики, руководители различных местных организаций, Евроконтроль, Airbus, Немецкий аэрокосмический центр (DLR), компания Audi, Мюнхенский аэропорт, Фраунгоферовский центр прикладных исследований, Научно-исследовательский центр Авионики Bauhaus Luftfahrt, Больница Ингольштадта, Технический университет Ингольштадта и католический университет Eichstätt-Ingolstadt.

## ***Польша***

ОР северная Варшава развивается не только на основе Общеввропейской инициативы, но и Польской национальной программы по развитию БАС, которая направлена на создание единой системы Drone Radar

Unmanned Traffic Management (UTM). С этой программой напрямую связан аэропорт Варшавы Бабице. Соглашение о доступе к системе подписано между Польским агентством аэронавигационных услуг (PANSА) и менеджером Логистического сервисного центра аэропорта, относящегося к Министерству внутренних дел и администрирования. Аэропорт Бабице управляет порядка 40000 операциями ежегодно. Основные пользователи этих услуг: Польская воздушная скорая помощь, полиция, аэроклуб и частные авиа школы, а также другие частные компании. Получение разрешения на полёты БАС в северной части Варшавы (Зона воздушного трафика аэропорта Бибице – код Международной организации гражданской авиации ООН – EРВС) было упрощено и цифровизовано. Процедурное управление, а именно, обеспечение эшелонирования только на основе донесений о местоположении, полученных с борта посредством связи земля-воздух и разрешения на их изменения возможны только на основе использования системы Drone Radar UTM через двухстороннюю невербальную коммуникацию. Все полёты теперь визуализированы через аэродромную службу полётной информации EРВС и систему полётно-авиационного обслуживания PANSА.

### ***Швейцария***

ОР Берн, как столица Женевского кантона, вошёл в программу Общеввропейская инициатива. В июне 2018 г. Почта Швейцарии выпустила пресс-релиз о том, что начала совместную работу с производителем БАС компанией Matternet, чтобы оценить возможность создания связи между больницей Tiefenau и госпиталем университета Insel. Пилотная программа будет первым примером рутинной работы с БАС, поддержанной организацией Swiss U-space, Швейцарской национальной интегрированной аэрокосмической системой Switzerland's, являющейся частью международной аэрокосмической системы Sky Guide и AirMap. Пилотный проект в Берне должен показать пользу информационной связи двух клиник. Сначала БАС будут использовать в течение десяти светлых дней на протяжении двух недель.



После чего будет сделана оценка эффективности полётов и принято решение о возможности в дальнейшем ежедневного использования БАС для доставки лабораторных образцов. По итогам отчётов Insel Gruppe из Берна, Почта Швейцарии примет решение об организации подобной связи между главной лабораторией ZLZ Zentrallabor в Цюрихе и ZLZ лаборатории скорой помощи больницы Hirslanden Klinik. В марте 2017 года Швейцарский федеральный офис Гражданской Авиации (FOCA) выдал компании Matternet сертификат, позволяющий её транспортным БАС автономно летать над городами и осуществлять доставку в любое время дня и ночи. Преодолев этот законодательный барьер, партнёр Matternet, Почта Швейцарии, намерена использовать БПЛА для доставки образцов крови и других небольших посылок между больницами Лугано, небольшого городка с населением порядка 56000 человек. В ноябре 2017 года Mercedes-Benz Vans, Matternet и Швейцарская компания интернет торговли Siroor объявили, что они использовали 100 пробных полётов БПЛА в Цюрихе для оценки эффективности данного метода доставки товаров, в качестве платформ для посадки использовались крыши микроавтобусов. Первые полёты такого рода были организованы 25 сентября 2017 года компанией Daimler.

### ***Соединённое Королевство Великобритании и Северная Ирландия***

В этой стране все работы по развитию использования БАС осуществляются инвестиционным фондом NESTA, для чего при фонде был создан специальный проектный центр «Высокий Полёт».

В ОР Бредфорд первые испытания БАС производились в районе с полумиллионным населением. На две трети - это сельская местность, в которой есть городские вкрапления с высокой плотностью населения, фермы, болотные пустоши и леса. Проект ориентирован на наиболее востребованные услуги такие, как ликвидация чрезвычайных ситуаций, цифровое здравоохранение, топографо-геодезические работы и общественная безопасность.

ОР Лондон – в столице самый высокий уровень загрузки воздушного пространства в стране и задача центра «Высокий полёт» – это обеспечение безопасного использования БАС в интересах города. У лондонцев уже есть опыт использования БАС для выявления проблем городской инфраструктуры и помощи городским службам чрезвычайных ситуаций. В настоящее время определяются наиболее востребованные городом услуги БАС и поддержка в реализации программы «Здоровые улицы».

ОР Престон расположен в главном городе графства Ланкашир с самым высоким уровнем насыщенности предприятиями аэрокосмической отрасли в стране. В Престоне проходит передовая линия развития применения БАС в Соединённом Королевстве. Здесь расположен «Гражданский Центр Использования БАС» (Civic Drone Centre). Данный центр создан в 2014 году при Центральном университете графства Ланкашир (UCLan). Он объединяет местные власти и представителей бизнес сообщества для поддержки развития инфраструктуры БАС. БАС уже использовались в Престоне для инспекции различных сооружений и зданий, поддержки пожарных служб и служб скорой помощи, а также Агентства по охране окружающей среды. В планах Городского совета Престона, представленных совместно с Университетом в «Гражданский центр использования БАС», развитие использования БАС, включая доставку пищи, помощь полицейским вертолётам и совершенствование дорожной инфраструктуры. Эти планы скоординированы с программой городского экономического развития, известной под названием «Модель Престона».

ОР Саутгемптон – его специфика — это наличие одного из главных портов страны. Саутгемптон – это одни из крупнейших в мире торговых ворот и один из крупнейших британских транспортных хабов. У городского совета Саутгемптона есть видение того, как, благодаря БАС, ускорить безопасное оказание услуг населению и коммерческую деятельность, используя удалённую и автономную систему БАС. Особенно это касается безопасного функционирования портов, экстренных служб, а также служб логистики. С

этой целью Городской совет ведёт данную работу с Университетом Саутгемптона, у которого высокие компетенции в сфере БАС и автономных систем. Являясь лидером проекта, осуществляемого большим консорциумом CASCADE, Университет участвует в проекте Города будущего «Службы охраны окружающей среды, Комиссии по регулированию» (EPSRC), который включает использование БАС. Другой проект Университета – Airstart выполняется совместно с Королевским национальным институтом по спасательным операциям (Royal National Lifeboat Institute - RNLI). В рамках данного проекта исследуются возможности безопасных стандартных операций, производимых с помощью БАС как в условиях прямой видимости, так и за линией горизонта.

ОР Западный Мидлэнд – крупный регион, стратегический центр страны, объединяющий города Бирмингем, Ковентри и Вульвергемптон. В Западном Мидлэнде расположены два международных аэропорта, несколько университетов, множество партнёрских организаций. В регионе проживает 2,8 млн. жителей. Регион заинтересован в использовании БАС, так как в нём должны пройти ряд крупных мероприятий мирового уровня, таких как «UK City of Culture 2021» и «Игры доброй воли. Инновационные НИР», ведущиеся в регионе предлагают ряд синергетических решений для проекта «Высокий полёт», включая разработку самой совершенной летающей лаборатории для связанных и автономных транспортных средств.

## **АВСТРАЛИЯ**

ОР штат Квинсленд развернут в штате Квинсленд, который имеет площадь 1,853 млн. кв. км. На этой территории проживает 4,3 млн. человек, при этом 1,73 млн. из них живёт в столице штата, г. Брисбен. Австралия в вопросе применения БАС идёт своим оригинальным путём, учитывающим особенности инфраструктуры, ресурсов и законодательной базы. Квинсленд лидирует на национальном уровне в области технологий применения БАС,

располагает хорошими возможностями для наращивания отраслевого потенциала в области исследований, проектирования и разработки БАС.

С момента легализации программы «Дроны» Квинсленда в августе 2017 года на первом Конгрессе «Мир дронов», который собрал более 630 делегатов со всего мира, была систематизирована информация от местных операторов БАС, представителей отрасли, отраслевых ассоциаций, местных правительств, академических и исследовательских организаций, представителей сообществ. Такой интеграционный подход позволил разработать эффективную стратегию.

Стратегия БАС (Queensland Drone Strategy (QDS)) лидирует на международном уровне с точки зрения общегосударственного стратегического видения. В стратегии уделено особое внимание привлечению инвестиций, развитию промышленности, исследованиям и разработкам, улучшению и расширению предоставления услуг. Стратегия направлена на поддержку использования БАС в различных отраслях, а также предоставление пользователям БАС большей ясности в отношении того, где и как они могут использовать БАС.

Сферы применения БАС в ОР штат Квинсленд представлены в Таблице 38.

Таблица 38 - Сферы применения БАС в ОР штат Квинсленд

Киноиндустрия	Получение кадров, которые иначе были бы невозможны. Квинсленд находится в авангарде этой инновационной работы с такими блокбастерами, как «Пираты Карибского моря: Мертвецы не рассказывают сказки», «Тор: Рагнарок», «Аквамен» и «Тихоокеанский край-2», в которых используются БАС во время съёмок.
Полицейская Служба Квинсленда	Использование БАС для аэрофотосъёмки и картографии, для криминалистических целей, чрезвычайных ситуаций и в случае стихийных бедствий.

Продолжение таблицы 38

Департамент сельского хозяйства и рыболовства	<p>Использование технологии БАС для борьбы с вредителями (сорняками), оценка инфраструктуры, обнаружение сорняков и вредителей.</p> <p>Использование БАС для обнаружения пожаров, для контроля лесозаготовок и других мероприятий, по управлению лесным хозяйством.</p> <p>Группа Cropand Food Science использует БАС для сбора изображений воздействия вредных организмов (вредителей насекомых) на полевые культуры, а также для формирования видеоизображений.</p> <p>Agri-Science Queensland использует БАС для измерения биомассы сельскохозяйственных культур.</p> <p>The Dairy Group использует БАС, для улучшения (совершенствования) методов ведения сельского хозяйства.</p>
Департамент национальных парков и спорта	<p>Мониторинг (контроль) условий в морских и сухопутных охраняемых районах. Противопожарная защита. Управление активами (ресурсами). Борьба с вредителями. Операционная политика: посадка самолётов и прогулочных судов в парках Квинсленда. Охрана диких животных.</p>
Департамент транспорта и магистральных дорог	<p>Департамент использует дроны для следующих видов деятельности:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• осмотр склонов (оползневая) устойчивость склона;</li> <li>• ландшафтная планировка и экспертиза (архитектурно-ландшафтное проектирование);</li> <li>• проверка мостов (организация работ по технике безопасности);</li> <li>• объёмное инспектирование (обзор);</li> <li>• фотографирование хода выполнения строительных работ ;</li> <li>• технико-экономические исследования;</li> <li>• сбор данных аварийного реагирования.</li> </ul> <p>Департамент поддерживает QPS в использовании дронов для расследования аварий со смертельным исходом.</p>
Energy Queensland Limited <a href="https://www.energyq.com.au">https://www.energyq.com.au</a>	<p>Использование БАС для выявления существующих и потенциальных дефектов в сети. БАС использовались для аэрофотоснимков повреждений сети во время тропических циклонов.</p>
Stanwell <a href="https://www.stanwell.com/home-stanwell/">https://www.stanwell.com/home-stanwell/</a>	<p>Использование БАС для видеозаписи, визуальной оценки инфраструктуры и проведения изысканий.</p>
CS Energy <a href="https://www.csenergy.com.au">https://www.csenergy.com.au</a>	<p>Использование БАС для аэрофотосъёмки (аэросъёмки).</p>

Продолжение таблицы 38

SHELL Australia <a href="https://www.shell.com.au/about-us/projects-and-locations/qgc/environment/environmental-operations/using-drone-technology.html">https://www.shell.com.au/about-us/projects-and-locations/qgc/environment/environmental-operations/using-drone-technology.html</a>	Использование БАС для проверки (контроля) газовых скважин, трубопроводов и перерабатывающих мощностей на газовых месторождениях. Беспилотники помогают улучшать показатели безопасности; более эффективно обследовать инфраструктуру и уменьшить негативное влияние на окружающую среду.
SEQWater <a href="https://www.seqwater.com.au">https://www.seqwater.com.au</a>	Мониторинг и обслуживание объектов водоснабжения, водосборов и зон отдыха.
Gladstone Area Water Board <a href="https://www.gawb.qld.gov.au">https://www.gawb.qld.gov.au</a>	Инспекция (проверка) объёма воды водохранилища и обследование (осмотр) подконтрольных земель. Фотография и видеосъёмка во время чрезвычайных ситуаций. Подводные дроны используются для проверки (осмотра) инфраструктуры в воде.
SunWater <a href="http://www.sunwater.com.au">http://www.sunwater.com.au</a>	Визуальный осмотр (контроль) и наблюдение благодаря UUVs (подводные дроны) за плотинами.
Аварийные службы Квинсленда	Используют технологию БАС при реагировании на бедствия, при мониторинге лесного пожара, а также поисково-спасательных операциях.
Любители	Рыболовы используют БАС, чтобы получить новые возможности, как для наземного, так и для лодочного рыболовства.

Правительство Квинсленда в сотрудничестве с компанией Боинг профинансировало беспилотные инициативы, в том числе выделением 1 млн. долларов на разработку и испытание беспилотных технологий в Квинсленде.

Управление безопасности полётов гражданской авиации Австралии (CASA), действующее в рамках Содружества Наций (Common Wealth of Nations) – это организация, отвечающая за обеспечение безопасности полётов в Австралии. Она регулярно проводит обзор нормативно-правовой базы в области безопасности полётов в свете появления новых технологий.

В 2017 году CASA начало готовить специальный обзор по безопасности БАС. В результате был выпущен документ для обсуждения на общественных слушаниях. Вот основные результаты обзора CASA, выпущенного в мае 2018 года: CASA поддерживает обязательную регистрацию БАС в Австралии для БАС весом больше 250 грамм. CASA

должно разработать простой онлайн-курс для операторов по безопасным операциям БАС, после чего кандидаты на место операторов должны сдать экзамен с минимальным проходным баллом. Таким образом, была ускорена процедура получения разрешительных документов на использование БАС. Созданная система образования и обучения CASA, связанная с выдачей лицензии на дистанционное пилотирование, продолжает действовать. CASA намерено и впредь поддерживать усилия производителей БАС по использованию технологии географического ограждения для предотвращения использования БАС в районах, где это запрещено, в том числе в крупных аэропортах или вблизи них, а также в других заранее определённых местах. CASA участвует в международных форумах, чтобы быть в курсе мировых тенденций. CASA сотрудничает с Airservices Australia для обеспечения разработки стандартных данных о воздушном пространстве. CASA разрабатывает дорожную карту БАС, которая представляет собой план безопасной интеграции БАС в австралийскую систему воздушного пространства, включая информацию о беспилотных системах.

В настоящее время при полётах в коммерческих целях, оператор должен иметь сертификат оператора БАС и уведомлять CASA не менее чем за пять дней до организации своего первого коммерческого рейса.

Стандартные рабочие условия ограничивают работу БПЛА и требуют, чтобы эксплуатация БПЛА проводилась:

- в пределах прямой видимости;
- ниже 120 метров (400 футов) над уровнем моря;
- в течение светового дня;
- на расстоянии более 30 метров от кого-либо, кто непосредственно не связан с операцией (фотографируемые люди не считаются непосредственно связанными с операцией);
- на расстоянии не менее 5,5 км от аэродромов;
- не в густонаселённых районах (включая пляжи, парки, спортивные объекты);

– не выше или вблизи области, затрагивающей общественную безопасность или области, где проводятся аварийные операции (без предварительного одобрения).

Почему в качестве ОР был выбран штат Квинсленд? В Квинсленде сосредоточены представители всех ведущих отраслей, включая крупные и средние компании и предприятия, заинтересованные использовании БАС, а также в исследованиях и разработках, связанных с БАС. Всё это позиционирует Квинсленд как привлекательное место для будущего развития отрасли.

Перспективы Квинсленда в области технологий производства и применения БАС были признаны в ходе консультаций в правительстве Австралии. Более 30% растущей индустрии БАС в Австралии находится в Квинсленде. Приблизительно 25% всех сертифицированных операторов по всей Австралии находятся в Квинсленде.

Университеты и институты мирового уровня, в том числе Queensland University of Technology, The University of Queensland, Griffith University, James Cook University, the University of Southern Queensland, the University of the Sunshine Coast and the Commonwealth Scientific, Industrial Research Organisation (CSIRO) и многие другие занимаются исследованиями в области БАС и связанных с ними технологий и принимают к себе на работу известных специалистов в этой области. В Квинсленде имеется возможность для университетской подготовки специалистов и развития научно-исследовательского потенциала.

Важнейшим фактором, обуславливающим выбор, является близость штата к растущим рынкам. Квинсленд имеет идеальный доступ к быстрорастущим рынкам Азиатско-Тихоокеанского региона. Азиатский опыт в области производства радиоэлектроники и развития технологий даёт возможность сотрудничества в сфере промышленного производства, исследований и разработок, а также экспорта. Надёжная и эффективная инфраструктура Квинсленда включает пять международных аэропортов и



56 сертифицированных аэропортов, современную и эффективную сеть автодорог, а также доступ к железной дороге и порту.

Существенную роль играют география и природа штата. Природа Квинсленда обеспечивает естественное преимущество для БАС. Пространства открытой местности с не перегруженным воздушным пространством и благоприятным климатом дают хорошую возможность для тестирования и применения БАС. Имеются обширные береговые линии, пляжи мирового класса и ряд объектов, включённых в список мирового наследия, таких как Большой Барьерный риф, остров Фрейзер и влажные тропики. Пространство морских районов также может поддерживать более крупные полигоны для испытаний БАС в военных и коммерческих целях. Экологические проблемы, с которыми сталкивается Квинсленд, открывают возможности для развития беспилотных технологий и приложений, которые расширяют инновационные решения для ряда проблем: от борьбы со стихийными бедствиями до борьбы с вредителями и опасными дикими животными.

Новая технология, расширяющая возможности БПЛА, например, поддержка полётов за пределами прямой видимости, делает Квинсленд предпочтительным местом проведения испытаний и оценки БАС. Крупные международные компании ищут территории как наземные, так и морские, для тестирования новых технологий, особенно интересуясь крупными БАС. Климат и география Квинсленда благоприятны для испытания БАС, и уже началась предварительная работа по определению потенциальных мест для такого рода испытаний. Квинсленд имеет сильную отраслевую базу в секторах, которые предоставляют возможности для инновационного применения БАС в сельском хозяйстве, горнодобывающей промышленности, морской промышленности и туризма.

Конечно, следует учитывать и потенциальные проблемы при планировании и реализации проекта ОР. Одной из таких проблем является проблема безопасности и охраны. Безопасность населения является одним из

главных приоритетов правительства Квинсленда. Рекомендации CASA устанавливают ограничения на то, где и как можно использовать БАС.

В ходе консультаций заинтересованные стороны выразили обеспокоенность в отношении пользователей БАС, которые в соответствии с разработанными правилами и рекомендациями CASA имеют ограничения, но знают о них частично или совсем не знакомыми с ними. Несмотря на то, что правила CASA включены в комплект для многих БАС и были проведены образовательные кампании для повышения осведомлённости общественности, многие пользователи, занятые в сфере развлечений, по-прежнему не знают о нормативных ограничениях на использование БАС. Обеспечение соблюдения правил CASA является сложной задачей из-за ускорения темпов владения и использования БАС в Австралии. CASA работает с правоохранительными органами штата, включая Квинслендскую полицейскую службу (QPS), чтобы изучить варианты решения проблем неправомерного использования БАС. Незаконное использование БАС представляет угрозу безопасности. Работа вне рамок руководящих принципов CASA или выделенных радиочастот, как предусмотрено в Законе о радиосвязи 1992 года, увеличивает вероятность аварий, в том числе столкновений в воздушном пространстве, представляющих опасность для сообщества. Способность БАС нести предметы также может привести к потенциальным рискам для национальной безопасности.

Несмотря на то, что CASA предоставляет всеобъемлющие рекомендации по безопасному использованию БАС, конкретные обстоятельства могут потребовать дальнейшего рассмотрения. Например, использование БАС над дорогами или вблизи них может привести к столкновению с транспортными средствами или может отвлечь внимание водителя.

Другой проблемой при реализации проекта является проблема защиты прав человека. Сообщество Квинсленда сталкивается с рядом проблем, которые возникают благодаря расширению использования БАС, особенно это

касается конфиденциальности и защиты частной жизни. В консультационном документе в виде опросной анкеты изложены некоторые связанные с этим потенциальные проблемы. Поскольку БАС могут использоваться для контроля, записи или раскрытия частной деятельности людей без их согласия. Результаты консультаций также демонстрируют, что конфиденциальность является ключевой проблемой.

Выражается неопределённость в отношении объёма действующих законов о конфиденциальности в отношении беспилотных летательных аппаратов. БАС могут быть использованы для захвата изображений и видео частных лиц или частных операций. Комиссар по вопросам конфиденциальности Содружества отметил, что «применение сложной технологии БАС поднимает некоторые потенциальные проблемы конфиденциальности, которые необходимо решить, чтобы реализовать социальный и экономический потенциал технологии БАС». Эта задача для Квинсленда по - прежнему актуальна.

Перед ОР Квинсленда поставлен ряд задач:

– *Запустить разработку конкретной коммерческой зоны БАС, площадки общего пользования для коммерческих испытаний воздушных беспилотников к 2020 году.* Эта площадка должна быть определена и разработана Департаментом государственного развития, производства, инфраструктуры и планирования, значительно сократив волокиту для тестирования БАС, ускорив разработку новых технологий.

– *Доработать, выпустить и внедрить 10-летние дорожные карты и планы действий Квинслендской аэрокосмической промышленности,* разработанные Министерством государственного развития, производства, инфраструктуры и планирования для поддержки развития в этих отраслях и обеспечения более широкой экосистемы поддержки индустрии БАС.

– *Разработать стратегию взаимодействия, в которой будут определены потребности БАС-бизнеса Квинсленда и стратегии, позволяющие связать его со знаниями и опытом исследовательского сектора и других*

*отраслей.* В рамках этой работы Департамент окружающей среды и науки, а также Департамент по инновациям, развитию туристической индустрии будут изучать возможности обмена знаниями и сотрудничества между промышленностью и исследовательским сектором для улучшения возможностей отрасли.

– *Создать независимый орган для содействия разработке отраслевых стандартов для поддержки оценки и сертификации автономных и роботизированных технологий* через CASA. Департамент окружающей среды и науки, а также Департамент инноваций, развития туристической индустрии и Игр содружества будут сотрудничать с первым в Австралии Кооперационным исследовательским центром доверительных автономных систем министерства обороны (DCRC TAS) для создания организации по аккредитации. На эти цели будет выделено до 3 миллионов долларов. Организация будет создана к 2019 году с расчётом на то, что к 2021 году она будет функционировать как самостоятельная организация с оплатой за свои услуги, способная обслуживать оборонные и не оборонные предприятия.

– *Разработать и развернуть новую образовательную кампанию, предназначенную для пользователей развлекательных БАС.* Кампания нацелена на предоставлении информации о безопасном и правильном использовании беспилотных летательных аппаратов и уважении неприкосновенности частной жизни.

– *Рассмотреть варианты по регулированию, запрещению и сдерживанию использования БАС вблизи исправительных учреждений.* Работы было намечено провести в течение 2018 года Квинслендскими исправительными службами.

– *Разработать политику в отношении использования правительственных и неправительственных БАС в контролируемых государством транспортных коридорах и морской юрисдикции.* Это будет разработано Министерством транспорта после того, как будет утверждена внутренняя политика использования БАС в Квинсленде.

– *Выполнить обзор законов Квинсленда о неприкосновенности частной жизни в отношении технологий, в том числе БАС, что позволит выявить пробелы, которые необходимо устранить.* Проведённое в 2016 году национальное расследование БАС и регулирования безопасности полётов и неприкосновенности частной жизни показало, что нынешний режим конфиденциальности в Австралии является весьма сложным. Некоторые законы о неприкосновенности частной жизни устарели благодаря появлению новых технологий. Результаты консультаций также указали на некоторую обеспокоенность тем, что действующее законодательство не уделяет достаточного внимания конфиденциальности в отношении БАС.

#### **11.1.1.2 Сравнительная характеристика опытных районов в различных странах**

ОР, в понимании этого определения принятом в данном исследовании, созданы сегодня лишь в США, ЕС и Австралии. В Китае, Мексике и Индии индустрия развития БАС находятся в зачаточном состоянии.

Все проекты развития ОР ведутся на основе комплексных государственных программ и в соответствии с требованиями специализированных международных организаций, в которые входят эти страны. Реализация программ проводится на основе национальных программ. Так в США в начале 2017 года была принята Интегрирующая пилотная программа (IPP) по БАС, которая объединила государственные, региональные (штаты) и этнические правительственные структуры с предприятиями частного бизнеса, включая операторов и производителей БАС. Финансирование проекта осуществляется на основе частно-государственного партнёрства. Наличие в каждом штате бизнес партнёров и их вклада в проект имеют определяющее значение. Государственная поддержка победителей конкурса выделяется только на два года, что свидетельствует о высоком уровне готовности отобранных проектов.

Европа – страна городов и поэтому в качестве ОР для членов ЕС был отобран ряд городов Европейских стран. Программа получила название Инициатива городской аэромобильности (UAM): Программу курируют такие организации, как Евроконтроль и Европейское агентство по безопасности полётов.

В Общеввропейской программе есть несколько отличий от программы развития БАС США. Во-первых, в Инициативе очень велика роль университетов, как центров компетенции, а также аэропортов, которые обязаны включить инфраструктуру БАС в свою инфраструктуру организации и управления полётами. Помимо надзорных, например, полицейских функций, а также чисто коммерческих, связанных с доставкой коммерческих грузов, важнейшую роль в Общеввропейской программе играет оказание срочной медицинской помощи. Также особое внимание уделяется безопасности полётов БАС над городскими и пригородными кварталами.

Наиболее совершенной можно считать систему организации ОР в Австралии. ОР здесь локализован в одном из крупнейших штатов страны – в Квинсленде. Программа развития ОР Квинсленда «Дроны Квинсленда» создана, как образец для дальнейшего развития Национальной программы Австралии по БАС.

Стратегия развития ОР БАС Квинсленда (Queensland Drone Strategy - QDS) является первой в Австралии и лидирует на международном уровне с точки зрения общегосударственного стратегического видения, внимания к привлечению инвестиций, развитию промышленности, исследованиям и разработкам, улучшению предоставления услуг и расширению возможностей в жизни граждан Квинсленда. Стратегия направлена на поддержку использования БАС в различных отраслях, а также предоставление пользователям БАС большей ясности в отношении того, где и как они могут использовать БАС. Созданный на основе такой стратегии ОР, разработанные и установленные в процессе его создания подходы, правила, и регламенты максимально соответствуют интересам, населения штата, находящихся в нём

государственных структур и бизнес сообщества. После своего завершения проект ОР может быть не только легко масштабирован в пределах всей страны, но и гармонично войти в мировую авиакommunikационную систему.

#### **11.1.1.3 Мировая практика документов, регламентирующих создание и функционирование опытных районов в различных странах**

Документы ОР должны отражать решения для всего комплекса задач, связанных с развитием БАС в выбранном для этих целей регионе.

Перечень, структура и содержание документов определяются исполнителями, координаторами и спонсорами проекта. Если проект ОР носит региональный характер, как в штате Квинсленд (Австралия), то в качестве таковых выступают Правительство Штата и фирма Боинг. Как было показано выше значительную часть документов для ОР в штате Квинсленд готовит CASA, в частности документы по регистрации БАС, а также связанных с подготовкой операторов и выдачей им лицензий.

Базовым принципом создания ОР, который находит отражение в учредительных документах, согласно мировой практике обычно является государственно-частное партнёрство. В рамках партнерства государство берет на себя вопросы, связанные с совершенствованием законодательной базы, содействия создания инфраструктуры, поддержки подготовки специалистов и НИОКР инновационной продукции и услуг, а также контрольные функции. Непосредственно развитие инфраструктуры услуг БАС в ОР секторально ложится на плечи заинтересованных в этих услугах частных компаний, а также ряда государственных учреждений, обосновывающих и добивающихся расширения своей деятельности за счёт применения в ней БАС.

Создание документов и положений об ОР может происходить, как на региональном уровне, так и на уровне федеральном. Примером региональной инициативы является создание ОР в Австралии. Основным документом,

определяющим Австралийский штат Квинсленд, как ОР развития индустрии БАС, является «Стратегия БАС Квинсленда» принятая правительством штата (<https://www.premiers.qld.gov.au/publications/categories/plans/assets/queensland-drones-strategy.pdf>), <https://www.premiers.qld.gov.au/publications/categories/plans/assets/qld-drones-strategy-2018.pdf>).

В США инициатива исходит от федерального центра, где в 2017 году была принята Интеграционная пилотная программа БАС (IPP) ([https://www.faa.gov/uas/programs\\_partnerships/integration\\_pilot\\_program/](https://www.faa.gov/uas/programs_partnerships/integration_pilot_program/)). Данная программа призвана в отобранных на конкурсной основе ОР объединить государственные структуры с частным сектором, занимающимся производством БАС, разрабатывающим программно-аппаратные комплексы, а также с компаниями-операторами БАС и компаниями, использующими услугами БАС. Участниками программы со стороны государства стали Министерство транспорта и Федеральное агентство гражданской авиации, перед которыми была поставлена задача разработать новые правила полётов на малых высотах и интегрировать БАС в Национальную аэрокосмическую систему.

Приказом по Министерству транспорта США ([https://www.faa.gov/uas/programs\\_partnerships/drone\\_advisory\\_committee/media/DAC\\_Charter.pdf](https://www.faa.gov/uas/programs_partnerships/drone_advisory_committee/media/DAC_Charter.pdf)) был создан Устав совещательного комитета по БАС. В Комитет вошли ответственные работники министерств и ведомств, главы профессиональных ассоциаций аэрокосмической отрасли, главы компаний и ответственные за развитие крупных национальных программ, например IoT.

В ЕС также была принята общая программа под названием Инициатива городской аэромобильности (UAM), которая стала частью программы «Умный город» - European Innovation Partnership in Smart Cities and Communities (EIP-SCC) – [https://ec.europa.eu/transport/media/news/news/2018-05-30-commission-welcomes-european-cities-joining-urban-air-mobility-initiative\\_en](https://ec.europa.eu/transport/media/news/news/2018-05-30-commission-welcomes-european-cities-joining-urban-air-mobility-initiative_en)



Цели и задачи ОР удачно сформулированы в Стратегии развития БАС в штате Квинсленд, Австралия. В соответствии со Стратегией, Квинсленд должен стать мировым лидером в технологии и применении БАС. Должен быть обеспечен высокий уровень инвестиций в промышленность региона, созданы новые рабочие места для специалистов высокой квалификации. Основной посыл - Квинсленд это территория, на которой БАС улучшают качество жизни людей.

Для достижения данной цели необходимо решить следующие задачи:

- привлечь национальные и иностранные инвестиции;
- нарастить промышленный и кадровый потенциал;
- увеличить объём НИОКР;
- добиться поддержки политики по развитию БАС у населения;
- улучшить обеспечение населения и организаций госуслугами.

Конкретные действия, которые необходимы для решения каждой из этих задач, детально описаны в Стратегии.

Информация о присвоении ОР особого юридического статуса в других странах отсутствует. Однако местное законодательство в сфере применения БАС претерпело существенные изменения, и получило определённые отличия от федерального законодательства.

Все эти вопросы подробно освещены в документе – Review of Queensland’s laws relating to civil surveillance and the protection of privacy in the context of current and emerging technologies - [https://www.qlrc.qld.gov.au/\\_data/assets/pdf\\_file/0007/591766/qlrc-wp-no-77.pdf](https://www.qlrc.qld.gov.au/_data/assets/pdf_file/0007/591766/qlrc-wp-no-77.pdf)

Этот документ в 175 страниц явился итогом длительного труда специальной комиссии и увидел свет только в декабре 2018 года.

В таблице 37 (п. 11.1.1.1. данного исследования) перечислены законодательные акты США, которые намечено переработать с целью развития индустрии БАС, показана важность изменений в сфере

законодательства, текущее состояние законодательных актов, подлежащих пересмотру, и время, требуемое для их трансформации. В среднем это время составляет от 2 до 5 лет. Наиболее длительной предполагается процедура трансформации законов, связанных с операциями БАС за пределами прямой видимости, позволяющими осуществлять полёты на больших расстояниях в городских условиях. Считается, что создание законодательной базы в этом направлении потребует более 5 лет.

Как в США, так и в Австралии структура управления ОР создаётся на основе регионального правительства. Так в штате Квинсленд, Австралия, в соответствии с принятой Стратегией во главе такой структуры находится премьер министр штата. Далее идут министерства штата, которые для решения своих задач привлекают представителей бизнеса и общественных организаций. Министерства и их роль в реализации Стратегии показаны ниже в Таблице 39.

Таблица 39 - Роль Министерств и ведомств в реализации «Стратегии БАС Квинсленда»

Министерство	План действий
Министерство развития штата (DSD)	Финансируемое правительством решение трёх задач по замене пилотируемых самолётов на БАС: обеспечение защиты от незаконного вылова рыбы, а также контроль над распространением опасного для животноводства растения посконника.
	Развитие аэрокосмической индустрии штата, включая обеспечение участия разработчиков и производителей в крупнейших международных торговых выставках и шоу, таких как Avalon Air Show .

Продолжение таблицы 39

Министерство	План действий
Министерство развития штата (DSD)	Совместная с Министерством науки и информационной технологии инноваций и Министерством природных ресурсов и рудников спонсорская поддержка телевизионной программы «Вызов БАС» (UAV Challenge).
	Финансирование тестирования БАС, испытаний и оценки пригодности посадочных площадок.
	Разработка десятилетней дорожной карты развития аэрокосмической отрасли Квинсленда.
Министерство Природных Ресурсов, Рудников и Энергетики	Совместно с Корпорацией делового партнёрства в сфере закупок, подразделения Министерства охраны природы и национального достояния в сфере закупок разработать новую трёхмерную систему изображения объектов для удалённого наблюдения с помощью БАС
	Разработка альтернативных технологий обеспечивающих своевременную и достоверную информацию о состоянии уровня воды в реках
Министерство охраны природы и национального достояния	Мониторинг выполнения законов на охраняемых территориях, включая крупномасштабную реабилитацию
Служба пожарной безопасности и чрезвычайных ситуаций	Участие в испытаниях БАС с целью понимания их возможностей в обеспечении пожаробезопасности и помощи при чрезвычайных ситуациях Двенадцатимесячные испытания в районе Брисбена будут нацелены на повышение качества разведки и информированности в ситуациях имитирующих пожары, распространение опасных веществ, в поисковых и спасательных операциях.
	В 2016 году Служба получила сертификаты операторов БАС от Управления безопасности полётов гражданской авиации Австралии (CASA), позволяющего постоянно использовать БАС в чрезвычайных ситуациях.
Полицейская служба Квинсленда	Разработать в рамках общей Стратегии стратегию использования БАС для целей и задач полицейской службы.
	Получив в 2013 году операторские сертификаты от CASA, полицейская служба стала первым ведомством в Правительстве Квинсленда сертифицированным для работы с БАС.

Продолжение таблицы 39

Министерство	План действий
Полицейская служба Квинсленда	Использование БАС для аэрофотосъёмки и картографирования с целью содействия следственным действиям, а также в чрезвычайных ситуациях и катастрофах.
Министерство сельского хозяйства, рыболовства и лесного хозяйства	Добиться внесения поправок в законодательство, чтобы иметь возможность использования БАС лицензированными химизаторами получать лицензии на химическую обработку посадок с воздуха.
	Министерство природных ресурсов и рудников, а также служба безопасности Квинсленда приступили к сотрудничеству с Государственным объединением научных и прикладных исследований для усиления борьбы с насекомыми-вредителями и сорняками.
	Научно-исследовательской группе по оценке урожая и производству продуктов питания предписано использовать БАС для сбора и обработки фото и видеoinформации о воздействии вредных насекомых.
	Исследовательскому центру Министерства (Agri-Science Queensland) предписано использовать БАС для оценки урожая.
	Рекомендовано использовать БАС для изучения пожароопасных участков леса, участков поражённых вредителями а также нарушений при хранении пиломатериалов.
	Молочной группе предписано использовать БАС для изучения возможности повышения надоев.
Министерство Национальных Парков, Спорта и Гонок	Мониторинг условия морских и сухопутных охраняемых зон
	Пожароуправление
	Управление ресурсами
	Борьба с вредителями
	Разработка рекламных материалов
	Оперативная политика: посадка самолётов и причаливание прогулочных судов в парках Квинсленда и обслуживание службы охраны диких животных.

Продолжение таблицы 39

Министерство	План действий
Министерство Транспорта и Главных Дорог	Министерству следует использовать БАС для следующих видов деятельности: <ul style="list-style-type: none"> <li>• инспекция стабильности уклонов;</li> <li>• оценка состояния ландшафта и обучение;</li> <li>• оценка состояния мостов;</li> <li>• объёмометрический анализ;</li> <li>• фотосъёмки динамики состояния строящихся объектов;</li> <li>• слежение за животными вблизи объектов;</li> <li>• предпроектные исследования;</li> <li>• получение данных об аварийных ситуациях.</li> </ul>
	Министерство поддерживает полицейскую службу в расследовании катастроф со смертельным исходом.
	На Южном побережье Министерство использует БАС на основе документа Technical Note No. 156 – Use of Remote Piloted Aerial System (RPAS), ReOC and four RePL at South Coast Region.
	Начиная с марта 2017 г. Министерство представляет Правительство Квинсленда на ежегодных заседаниях Консультативной группы обеспечения безопасности национальных аэропортов, представители министерства участвуют в обсуждении проблем использования БАС с учётом действующих транспортных коридоров.
Комитет по Торговле и Инвестициям Квинсленда	Продвижение НИОКР по тематике БАС и нахождение потенциальных иностранных партнёров для этой деятельности. Привлечение иностранных компаний БАС, включая Terra Drone, для совместной деятельности в Квинсленде.
Офис Малого бизнеса	Обеспечить гранатами 6 компаний малого бизнеса, у которых либо уже есть БАС, либо собираются приобрести их для развития своей бизнес активности.
Государственная компания Energy Queensland Ltd	Использование БАС для обнаружения существующих и потенциальных дефектов в сетях электроснабжения.
	БАС использовались при анализе последствий тропического циклона Деби.
Компания Powerlink (Сети высокого напряжения)	Продолжение эффективного использования БАС в своих программах по НИОКР.
Энергетическая компания Stanwell (в совете директоров два министра штата)	Контроль инфраструктуры с помощью БАС (фото и видео) и оценка ресурсов.

Продолжение таблицы 39

Министерство	План действий
Государственная компания CS Energy (контролируется правительством штата, управление электростанциями)	БАС для аэрофотосъёмки.
SEQWater (компания водоснабжения, контролируемая правительством Квинсленда)	Мониторинг и установка систем водоснабжения, водосборники и зоны отдыха на воде. БАС нужны везде, особенно в местах купания.
Компания SunWater (Компания обеспечивает водой промышленные предприятия, и сельхозугодия, контролируется правительством Квинсленда)	Использование БАС для визуальной инспекции и обследования систем и оборудования.
	Использование БАС для инспектирования плотины Paradise Dam.
Gladstone Area Water Board (Накопление воды и водоснабжение, компания лично контролируется министром национальных ресурсов, рудников и энергетики Квинсленда)	Использование БАС для инспектирования бассейнов для накопления воды на крышах зданий и других объектов.
	Фото и видеонаблюдение в период чрезвычайных ситуаций.
	Использование подводных дронов для контроля инфраструктуры бассейнов.

Из Стратегии развития БАС штата следует, что ключевые инфраструктурные объекты штата контролируются правительством штата, и именно они определяют развитие индустрии БАС в штате. Частный бизнес может использовать БАС, но только в условиях сотрудничества с государственными организациями и на основе наличия лицензий. В отличие от Австралии в США, при наличии контроля со стороны государства, в развитии ОР доминирует частный бизнес.

Ключевым звеном во взаимоотношениях между участниками ОР Квинсленд является звено, определяющее отношения бизнеса с правительством штата. В 2018 году правительство выделило 8.3 млн. USD на поддержку 70 стартапов штата. Одной из первых поддержку в 250 тыс. USD получила компания Fly Freely, разработавшая платформу ПО для управления полётами коммерческими БАС. Правительство намерено также оказать помощь этой компании во внедрении данной платформы по всей Австралии, а также в двух соседних странах. Компания намерена развернуть свой новый

офис в Таунсвиле, где предстоит создать ещё 50 рабочих мест. Компанией было получено предложение от правительства Вьетнама, приступить к работам по развитию БАС во Вьетнаме. Для поддержки перспективных бизнес начинаний правительством создан специальный фонд стартапов Ignite Ideas Fund (<https://advance.qld.gov.au/entrepreneurs-and-startups-industry-small-business/ignite-ideas-fund>). Этот фонд является частью организованного премьер министром штата А. Палащук правительственно фонда Advance Queensland initiative размером 650 млн.USD. При этом важно отметить, что правительственная поддержка оказывается местным инициативам и начинаниям, несмотря на то, что в штате имеются компании, давно работающие с БАС, например, Queensland Drones (<https://qlddrones.com.au>), которые на самом деле представляют и используют американские разработки.

В штате Квинсленд участники ОР участвующие в реализации «Стратегии БАС Квинсленда» имеют права на поддержку со стороны правительства штата. Однако они обязаны действовать в соответствие с законодательством штата и федеральным законодательством. Они также обязаны иметь все необходимые сертификаты и лицензии, такие как сертификаты от Управления безопасности полётов гражданской авиации Австралии (CASA) и лицензии для Удалённого управления летательным объектом (Remote Pilot's License RePL).

Ответственность участников ОР определяется законодательством, действующим на территории ОР, а также договорными обязательствами, взятыми на себя при заключении хозяйственных договоров.

Из опыта пользования БАС в штате Квинсленд при заключении договора с оператором БАС необходимо убедиться в том, что у него есть страховка. Иначе, в случае инцидента можно получить очень большой штраф. Целый ряд страховых агентств Австралии сегодня продают страховки на БАС. Такие страховки необходимы в двух основных страховых случаях, когда ваш БАС получает повреждение, либо, когда он наносит повреждение третьей стороне. При приобретении БАС следует сразу выяснить стоимость страховки,

которую придётся заплатить за него. В страховом агентстве для этого заполняется анкета, которая включает следующие вопросы:

- Где будет использоваться БАС?
- Будет ли он задействован в коммерческих/бизнес целях или в личных/хобби целях? В соревнованиях или обычных полётах над парком?
- Кто будет управлять БАС?
- Где он будет летать?
- На какой высоте вы намерены использовать свой БАС?
- Сколько стоит ваш БАС?
- Кто производитель вашего БАС, какая это модель и серийный номер изделия?
- Есть ли у вас какая-либо практика управления БАС?

Зная ответы на эти вопросы, получить страховку по приемлемой цене будет несложно.

Ниже в качестве примера приводится действующее законодательство Австралии по БАС: <https://www.uavsystemsinternational.com/drone-laws-by-country/australia-drone-laws/>. Однако, как это было показано выше в разделе 12 применительно к ОР Квинсленд, это законодательство претерпело некоторые изменения. Данный процесс пока не закончен. С развитием ОР в рамках реализации Стратегии законодательство будет продолжать меняться.

Получение статуса ОР БАС по инициативе региона предполагает у региона наличие всех необходимых ресурсов, а также возможности их приобретения и/или наращивания при необходимости. Это случай штата Квинсленд в Австралии. В США ситуация несколько иная. Здесь отобранные в федеральном центре ОР уже в исходном состоянии имеют очевидные перспективы и ресурсы.



#### 11.1.1.4 Выводы

Имеются существенные отличия в подходах к развитию индустрии БАС в различных странах. Одни страны идут путём продвижения отдельных перспективных проектов (Китай). Другие, предпринимают попытки одновременно включить всю страну в режим развития индустрии БАС (Индия). Пример Индии можно рассматривать, как наименее эффективный. Здесь чиновники, с помощью иностранных консалтинговых компаний, пишут и переписывают программы, правила и условия в отрыве от реальной ситуации, а в стране параллельно идёт анархичное развитие индустрии БАС.

Выбранный в РФ вариант развития индустрии БАС через создание ОР, согласно мировой практике, представляется верным.

Имеющийся опыт создания ОР развития БАС позволяет выделить несколько общих принципиально важных моментов:

1. Процесс проходит под руководством федеральных и/или региональных правительств. Каждое министерство и ведомство несёт ответственность за свой участок работы. В США значительная часть этой деятельности возложена на крупный бизнес. Роль государства обычно заключается в следующем:

- выработке общих правил и гармонизации отношений всех участников проекта;
- трансформации законодательной базы;
- сертификации и стандартизации оборудования, а также аттестации персонала;
- в создании единой инфраструктуры;
- поддержке стартапов;
- поддержке НИОКР.

В основе всего процесса лежат такие документы, как стратегия и программа.

2. Работа координируется со всеми национальными и международными профильными авиационными агентствами.

3. В основе проектов ОР лежит государственно-частное партнёрство. При этом при наличии поддерживаемых государством частных компаний в ОР может доминировать один крупный частный партнёр, который может взять на себя решение ряда серьёзных задач.

4. Финансирование проектов развития ОР в США осуществляется в значительной мере за счёт федерального бюджета. В Европе – за счёт бюджета ЕС. В Австралии в основу развития ОР Квинсленд положен бюджет этого штата. Контролирует проект лично губернатор штата.

5. Во всех зарубежных ОР отбор участников проекта ведётся по ряду параметров, среди которых доминируют важность деятельности участника для развития региона, его компетентность, а также возможность масштабирования его деятельности применительно к другим регионам. В странах ЕС особое внимание уделяется социально значимым, в первую очередь медицинским проектам. В Австралии это природоохранные мероприятия и пожаробезопасность.

6. Основной барьер на пути развития ОР – это отсутствие необходимой нормативно-правовой системы. Её непрерывное совершенствование – это одно из важнейших направлений деятельности государственных органов. В США на трансформацию законодательства в области БАС выделено от 2 до 5 лет, но процесс принятия новых законодательных актов в сфере обеспечения полётов вне зоны прямой видимости может занять более 5 лет.

7. В наибольшей степени проекту развития ОР в Томской области соответствует опыт создания ОР в штате Квинсленд, Австралия. Общими для этих регионов являются:

– большая малонаселённая территория с высоким уровнем природных ресурсов;

– наличие крупных потенциальных партнёров, имеющих возможность и заинтересованных не только содействовать реализации проекта в ОР, но и в масштабировании его на всю страну. В Австралии это компания Боинг. В Томской области это, в первую очередь, могут быть ПАО «Газпром» и Компания S7;

– высокий уровень образования в регионе, наличие центров роста стартапов и центров НИОКР.

### **11.1.2 Проект распоряжения о создании опытного района**

Проект распоряжения о создании ОР учреждает на территории Томской области Опытный район, имеющий особый правовой статус, а также вводит в действие Положение об ОР.

#### **11.1.2.1 Структура проекта распоряжения о создании опытного района**

Разработанная и согласованная с Заказчиком структура Проекта распоряжения о создании ОР приведена ниже.

Структура проекта распоряжения о создании ОР

1. Шапка (бланк).
2. Дата и номер распоряжения.
3. Город (Москва).
4. Название распоряжения (если необходимо).
5. Обоснование.
6. Утверждающая часть.
7. Разрешительная часть.
8. Поручительная часть.
9. Рекомендательная часть.
10. Признательная часть.
11. Указание на момент вступления распоряжения в силу.
12. Подпись.

Разделы, начиная с №4 по №11, используются при необходимости.

### **11.1.3 Положение об опытном районе**

Положение об ОР регламентирует и дает описание целей и задач, решение которых будет достигнуто посредством создания и эксплуатации ОР, его структуры и материально-технического обеспечения, а также методов управления деятельностью, осуществляемой в ОР. В Положении приведены правила, определяющие взаимоотношения между всеми участниками ОР, их права, обязанности и ответственности.

Положение о ОР предназначено для тех, кто хочет начать свою деятельность в ОР.

#### **11.1.3.1 Структура Положения об опытном районе**

Разработанная и согласованная с Заказчиком структура Проекта положения об ОР приведена ниже.

Структура проекта положения об ОР

1. Общие положения.
2. Основная цель и задачи.
3. Структура Опытного района.
4. Управление Опытным районом.
5. Виды экономической деятельности.
6. Взаимоотношения между участниками Опытного района.
7. Права и обязанности участников Опытного района.
8. Ответственность участников Опытного района.
9. Материально-техническое обеспечение Опытного района.

#### **11.1.4 Паспорт опытного района**

Паспорт Опытного района даёт общее описание ОР и предназначен для первичного ознакомления с регионом, в котором создается ОР, с инфраструктурой и функциональными сервисами ОР, с правовым полем и регламентами, в рамках которых будет работать ОР, а также с системой его управления. В заключение приведен путеводитель, который помогает заказчикам и поставщикам услуг начать свою деятельность в ОР.

Изучение Паспорта ОР рекомендовано тем, кто впервые знакомится с ОР.

##### **11.1.4.1 Структура Паспорта опытного района**

Разработанная и согласованная с Заказчиком структура Паспорта ОР приведена ниже.

##### **Структура Паспорта ОР**

1. Описание Опытного района.
  - 1.1. Наименование Опытного района.
  - 1.2. Миссия Опытного района.
  - 1.3. Функции Опытного района.
  - 1.4. Статус Опытного района.
  - 1.5. Месторасположение Опытного района.
  - 1.6. Этапы создания Опытного района.
  - 1.7. Сведения о Томской области.
    - 1.7.1. Географическое положение и климат.
    - 1.7.2. Административно - территориальное устройство.
    - 1.7.3. Природные ресурсы.
    - 1.7.4. Экономика и промышленность.
    - 1.7.5. Население.
    - 1.7.6. Транспорт.
    - 1.7.7. Инвестиционная привлекательность.

1.7.8. Востребованность в функциональных сервисах, оказываемых БАС.

2. Перечень средств наземной и информационной инфраструктуры, используемых для организации работ Опытном районе.

2.1.Перечень средств наземной инфраструктуры, используемых для организации работ Опытном районе.

2.2.Перечень средств информационной инфраструктуры, используемых для организации работ Опытном районе.

3. Правовое поле, в рамках которого осуществляется функционирование Опытного района.

3.1.Нормативно-правовые акты, в рамках которых должно осуществляться функционирование Опытного района.

3.2.Нормативно-технические акты, в рамках которых должно осуществляться функционирование Опытного района.

3.3.Страхование ответственности участников Опытного района.

4. Система управления ОР.

5. Перечень функциональных сервисов, оказываемых в Опытном районе.

6. Регламент заключения договоров на оказание функциональных сервисов в Опытном районе.

7. Путеводитель по Опытному району для заказчиков и поставщиков услуг.

8. Контакты.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполнения работы исследованы перспективные варианты технической реализации информационной и наземной инфраструктуры опытного района с учетом существующей нормативной базы применения БАС для выполнения сервисно-транспортных задач в Томской области, а также разработаны проекты документов, учреждающих и регламентирующих эксплуатацию ОР. С целью учета экспертного мнения специалистов, осуществляющих профессиональную деятельность в области БАС сформирована экспертная фокус-группа, включающая представителей:

- организаций, использующих ФС для решения своих производственных задач;
- организаций, предлагающих ФС для решения различного рода задач;
- организаций, разрабатывающих БВС, полезную нагрузку, элементы наземной и информационной инфраструктуры;
- ведущих научно-исследовательских институтов и вузов;
- представителей органов исполнительной власти.

Состав экспертной фокус-группы приведен в Приложении И.

В рамках выполнения первой задачи разработана структура ОР, включающая наземную и информационную инфраструктуры, сформулированы предложения по созданию экспериментально-полигонной базы для БАС, а также Молодежного научно-технического центра разработки БАС.

На основе детального анализа состояния развития БАС и имеющейся инфраструктуры в РФ и Томской области, разработана функциональная схема инфраструктуры ОР.

Определен и обоснован состав и функции наземной инфраструктуры, определены точки базирования (аэродромы, пункты управления и т.п.), представлены различные варианты оборудования, которое можно использовать для создания наземной инфраструктуры в ОР.



Определен и обоснован состав и функции информационной инфраструктуры ОР. Описаны средства организации движения БАС, средства учета элементов наземной инфраструктуры и производственно-хозяйственной деятельности при выполнении ФС.

Разработан рекомендуемый состав инфраструктуры и на его основании выполнен расчет объема инвестиций, необходимых для создания ОР. Общий объем инвестиций на приобретение элементов инфраструктуры составляет 3 102,77 млн. руб. При расчетах применены общепринятые нормативы затрат: проектно-сметная документация в размере 9%, доставка, страхование, МиПНР, инструктаж в размере 20%, эксплуатационные расходы в размере 10%.

В рамках выполнения второй задачи был проведен анализ нормативных и нормативно-технических актов, регламентирующих применение БАС в ОР, и сформулированы предложения, направленные на уменьшение нормативных барьеров, препятствующих активному развитию ФС в ОР.

На основе анализа регулирования применения гражданских БАС за рубежом сделаны предложения по использованию международного опыта нормативного регулирования при эксплуатации ОР.

Описаны модели рисков при использовании БВС в ОР во время выполнения конкретных ФС, определены источники рисков, причины и последствия опасных событий, предложен метод проведения оценки рисков при использовании БВС.

Сформулировано предложение по минимизации рисков при эксплуатации БАС в ОР. На основе оценки рисков, произведено категорирование БАС и определены эксплуатационные ограничения для БАС, планируемых к применению в ОР.

Сформирован перечень минимально необходимого набора нормативно-технических и нормативных документов, которые необходимо разработать и ввести в действие для эффективной эксплуатации ОР.

Результат работы по выполнению второй задачи, в том числе выявленные ограничения в области нормативного регулирования применения БАС в ОР и предложения по их снятию были представлены экспертному сообществу на Круглом столе «Нормативные и технологические особенности применения беспилотных авиационных систем в РФ», который был организован в рамках конкурса «Авиароботех – 2019» в г. Томск 31.05.2019 г.

В рамках выполнения третьей задачи разработаны предложения по созданию ОР на территории Томской области. При этом при разработке проекта Паспорта ОР, проекта Положения об ОР и проекта Распоряжения о создании ОР был проведен анализ международного опыта по созданию ОР, а также другим организационным методам, используемым для развития рынка БАС.

Анализ путей внедрения БАС в разных странах мира (США, ЕС, Австралия, Мексика, Канада, ОАЭ, Индия, Китай, Сингапур, Япония, Южная Корея и Новая Зеландия) показал наличие большого разнообразия используемых подходов. Только часть стран из исследованного списка пошли по пути организации ОР. Наилучшие примеры с использованием данного подхода демонстрируют США, страны ЕС и Австралия. В наибольшей степени проекту развития ОР в Томской области соответствует опыт создания ОР в штате Квинсленд, Австралия.

Большинство стран при выборе оптимального метода для развития национальных рынков БАС принимали во внимание целый ряд факторов, среди которых следует отметить: особенности государственного устройства, степень развития инфраструктуры, уровень развития бизнеса, географические особенности, наличие ресурсов и совершенство законодательной базы. Проведенный в рамках настоящей работы анализ действующих в РФ факторов свидетельствует о том, что для России создание ОР является наиболее эффективным организационным методом развития рынка БАС.

С учетом международного и имеющегося российского опыта, а также на основе результатов выполнения работ по проекту «Тайга 1» и «Тайга 2» разработаны проекты следующих документов:

- проект Распоряжения Правительства Российской Федерации о создании ОР;
- проект Положения об ОР;
- проект Паспорта ОР.

Утверждение Правительством РФ первых двух документов позволят:

- учредить ОР на территории Томской области;
- создать юридические основы для начала эксплуатации ОР;
- ввести в действие экспериментальный правовой режим в ОР;
- регламентировать деятельность участников ОР;
- создать основы для дальнейшего развития нормативной базы и ОР.

Паспорт ОР даёт потенциальным участникам ОР необходимый и достаточный объем информации о Томской области и об ОР, а также эффективно помогает им начать свою деятельность по применению БАС в ОР.

Работы, проведенные в рамках проекта «Тайга 2», создают необходимые и достаточные предпосылки для создания и эффективной эксплуатации Опытного района применения БАС для выполнения сервисно-транспортных задач в Томской области.



## КАРТА ОПЫТНОГО РАЙОНА С УКАЗАНИЕМ ПОЛОЖЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ НАЗЕМНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ







# ПРИЛОЖЕНИЕ Б

## НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫЕ АКТЫ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ В ВОЗДУШНОМ ПРОСТРАНСТВЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Таблица Б.1 - Нормативно-правовые акты, регламентирующие использование беспилотных авиационных систем в воздушном пространстве Российской Федерации

Общие положения	
Воздушный кодекс Российской Федерации ст. 32, п. 5	Беспилотное воздушное судно - воздушное судно, управляемое, контролируемое в полете пилотом, находящимся вне борта такого воздушного судна (внешний пилот).
Воздушный кодекс Российской Федерации ст. 32, п. 6	Беспилотная авиационная система - 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.
Федеральные правила использования воздушного пространства РФ п. 2	Беспилотный летательный аппарат (БЛА) - летательный аппарат, выполняющий полет без пилота (экипажа) на борту и управляемый в полете автоматически, оператором с пункта управления или сочетанием указанных способов
Воздушный кодекс Российской Федерации ст. 8, п.1	<p>1. Обязательной сертификации органом, уполномоченным Правительством Российской Федерации, в порядке, установленном федеральными авиационными правилами, подлежат:</p> <p>2.1) беспилотные авиационные системы и (или) их элементы, за исключением беспилотных авиационных систем и (или) их элементов, включающих в себя беспилотные гражданские воздушные суда, на которые сертификат летной годности выдается на основании сертификата типа или акта оценки конкретного воздушного судна на его соответствие требованиям к летной годности гражданских воздушных судов и требованиям в области охраны окружающей среды от воздействия деятельности в области авиации, а также беспилотных авиационных систем и (или) их элементов, включающих беспилотные гражданские воздушные суда с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее;</p>

*Продолжение таблицы Б.1*

<p>Воздушный кодекс Российской Федерации ст. 33, п. 1</p>	<p>1. Государственной регистрации подлежат предназначенные для выполнения полетов следующие воздушные суда: 1) беспилотные воздушные суда, за исключением беспилотных гражданских воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограмма и менее...</p>
<p>Воздушный кодекс Российской Федерации ст. 36, п. 1</p>	<p>1. Гражданские воздушные суда, за исключением сверхлегких пилотируемых гражданских воздушных судов с массой конструкции 115 килограммов и менее, а также беспилотных гражданских воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее, допускаются к эксплуатации при наличии сертификата летной годности...</p>
<p>Воздушный кодекс Российской Федерации ст. 37</p>	<p>Сертификация гражданских воздушных судов, авиационных двигателей и воздушных винтов, беспилотных авиационных систем и (или) их элементов</p> <p>1. Обязательная сертификация гражданских воздушных судов, авиационных двигателей и воздушных винтов нового типа, беспилотных авиационных систем и их элементов проводится в соответствии с федеральными авиационными правилами, устанавливающими порядок обязательной сертификации. Обязательная сертификация завершается выдачей сертификата типа, если в ходе проведения сертификации установлено, что гражданские воздушные суда, авиационные двигатели и воздушные винты нового типа, беспилотные авиационные системы и (или) их элементы соответствуют требованиям к летной годности и к охране окружающей среды и конструкция гражданских воздушных судов, авиационных двигателей и воздушных винтов нового типа признана в качестве типовой.</p> <p>3. Гражданское воздушное судно, авиационный двигатель и воздушный винт, беспилотная авиационная система и (или) ее элемент, конструкция которых признана в качестве типовой, в процессе серийного производства проходят в установленном порядке испытания и проверки, завершающиеся выдачей гражданскому воздушному судну сертификата летной годности, беспилотной авиационной системе или ее элементу, авиационному двигателю или воздушному винту эквивалентного сертификату летной годности документа. Указанные документы удостоверяют, что конструкции и характеристики гражданского воздушного судна, беспилотной авиационной системы и ее элемента, авиационного двигателя и воздушного винта соответствуют их типовым конструкциям, а их изготовление - соответствующим требованиям</p> <p>9. Гражданские воздушные суда, авиационные двигатели и воздушные винты, беспилотные авиационные системы и (или) их элементы, включающие в себя беспилотные гражданские воздушные суда с максимальной взлетной массой более 30 килограммов, произведенные в иностранном государстве и поступающие в Российскую Федерацию для эксплуатации, проходят сертификацию в соответствии с федеральными авиационными правилами.</p>

*Продолжение таблицы Б.1*

Воздушный кодекс Российской Федерации ст. 53 п.1	1. К выполнению функций членов экипажа гражданского воздушного судна, за исключением сверхлегкого пилотируемого гражданского воздушного судна с массой конструкции 115 килограммов и менее, беспилотного гражданского воздушного судна с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее, сотрудников по обеспечению полетов гражданской авиации, а также функций по техническому обслуживанию воздушных судов, по диспетчерскому обслуживанию воздушного движения допускаются лица из числа специалистов авиационного персонала гражданской авиации, имеющие выданные уполномоченным органом в области гражданской авиации соответствующие свидетельства.
Воздушный кодекс Российской Федерации ст. 56 п. 1.1	Экипаж беспилотного воздушного судна состоит из одного либо нескольких внешних пилотов, одного из которых владелец беспилотного воздушного судна назначает командиром такого воздушного судна.
Воздушный кодекс Российской Федерации ст. 57 п. 1., 2.	1. Командиром воздушного судна, за исключением сверхлегкого пилотируемого гражданского воздушного судна с массой конструкции 115 килограммов и менее, беспилотного гражданского воздушного судна с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее, является лицо, имеющее действующее свидетельство пилота (летчика, внешнего пилота), а также подготовку и опыт, необходимые для самостоятельного управления воздушным судном определенного типа. 2. .... Командир беспилотного воздушного судна руководит работой экипажа беспилотного воздушного судна и отвечает за безопасное выполнение полета.
Воздушный кодекс Российской Федерации ст. 58	Командир беспилотного воздушного судна имеет право: 1) принимать окончательные решения о взлете, полете и посадке беспилотного воздушного судна, а также о прекращении полета и возвращении на аэродром или о вынужденной посадке в случае явной угрозы безопасности полета беспилотного воздушного судна. Такие решения могут быть приняты с отступлением от плана полета, указаний соответствующего органа единой системы организации воздушного движения и задания на полет, с обязательным уведомлением соответствующего органа обслуживания воздушного движения (управления полетами) и по возможности в соответствии с установленными правилами полетов; 2) принимать иные меры по обеспечению безопасного завершения полета беспилотного воздушного судна.
Воздушный кодекс Российской Федерации ст. 67	Документация, имеющаяся на борту воздушного судна.... бортовой и санитарный журналы, руководство по летной эксплуатации (при эксплуатации сверхлегких и беспилотных гражданских воздушных судов наличие бортового и санитарного журналов, руководства по летной эксплуатации необязательно);



*Продолжение таблицы Б.1*

Воздушный кодекс Российской Федерации ст. 84 п.2	2. Авиационная безопасность обеспечивается посредством: б) исключения возможности несанкционированного доступа посторонних лиц к беспилотным авиационным системам.
Воздушный кодекс Российской Федерации ст. 88 п.1	1..... Поиск и спасание терпящих или потерпевших бедствие беспилотных воздушных судов организует и осуществляет владелец такого воздушного судна.
Федеральные правила использования воздушного пространства РФ п. 47	В целях предотвращения непреднамеренного нарушения государственной границы Российской Федерации: б) пункты управления беспилотным летательным аппаратом, находящиеся в приграничной полосе, должны иметь систему наблюдения, позволяющую осуществлять контроль за полетом беспилотного летательного аппарата.
Федеральные правила использования воздушного пространства РФ п. 48	Полеты воздушных судов и беспилотных летательных аппаратов над населенными пунктами в целях осуществления мероприятий по спасанию жизни и охране здоровья людей, а также пресечения и раскрытия преступлений могут выполняться на высоте, обеспечивающей реализацию указанных мероприятий, с возложением ответственности за обеспечение безопасности выполнения полетов на уполномоченное лицо, организующее такие полеты. В указанных случаях разрешается посадка (взлет) в границах населенных пунктов на площадки, сведения о которых не опубликованы в документах аэронавигационной информации, при обеспечении безопасности ее выполнения уполномоченным лицом, организующим такие полеты.
Федеральные правила использования воздушного пространства РФ п. 49	Авиационные работы, парашютные прыжки, демонстрационные полеты воздушных судов, полеты беспилотных летательных аппаратов, подъемы привязных аэростатов над населенными пунктами, а также посадка (взлет) на расположенные в границах населенных пунктов площадки, сведения о которых не опубликованы в документах аэронавигационной информации, выполняются при наличии у пользователей воздушного пространства разрешения соответствующего органа местного самоуправления, а в городах федерального значения Москве, Санкт-Петербурге и Севастополе - разрешения соответствующих органов исполнительной власти указанных городов.
Федеральные правила использования воздушного	Использование воздушного пространства беспилотным летательным аппаратом в воздушном пространстве классов А, С и G осуществляется на основании плана полета воздушного судна и разрешения на использование воздушного пространства.

*Продолжение таблицы Б.1*

пространства РФ п. 52	Использование воздушного пространства беспилотным летательным аппаратом осуществляется посредством установления временного и местного режимов, а также кратковременных ограничений в интересах пользователей воздушного пространства, организующих полеты беспилотным летательным аппаратом.
Федеральные правила использования воздушного пространства РФ п. 99	Планирование использования воздушного пространства осуществляется: б) региональным и зональным центрами Единой системы - в воздушном пространстве классов А и С, а также в воздушном пространстве класса G в отношении полетов беспилотных летательных аппаратов своей зоны на основании планов (расписаний, графиков) использования воздушного пространства, по которым зональный центр Единой системы выдает разрешение на использование воздушного пространства в порядке, определенном подпунктом "б" пункта 117 настоящих Федеральных правил; в) районным центром Единой системы - в воздушном пространстве классов А и С, а также в воздушном пространстве класса G в отношении полетов беспилотных летательных аппаратов и деятельности, не связанной с полетами воздушных судов своего района, на основании планов (расписаний, графиков) использования воздушного пространства, по которым районный центр Единой системы выдает разрешение на использование воздушного пространства в порядке, определенном подпунктом "в" пункта 117 настоящих Федеральных правил.
Федеральные правила использования воздушного пространства РФ п. 109	План полета воздушного судна представляется пользователем воздушного пространства или его представителем в органы обслуживания воздушного движения (управления полетами) в соответствии с табелем сообщений о движении воздушных судов в Российской Федерации, утверждаемым Министерством транспорта Российской Федерации. ... Сообщение о плане полета беспилотного летательного аппарата подается для получения разрешения на использование воздушного пространства независимо от класса воздушного пространства.
Федеральные правила использования воздушного пространства РФ п. 116	Разрешительный порядок использования воздушного пространства устанавливается: б) для пользователей воздушного пространства, выполняющих полеты в воздушном пространстве классов А и С (за исключением деятельности, указанной в пункте 114 настоящих Федеральных правил), а также в воздушном пространстве класса G - для полетов беспилотных летательных аппаратов.
Федеральные правила использования воздушного	Разрешение на использование воздушного пространства органам обслуживания воздушного движения (управления полетами) на полеты воздушных судов и беспилотных летательных аппаратов, а также пользователям воздушного пространства на осуществление деятельности, не связанной с выполнением полетов воздушных судов, выдают: а) главный центр Единой системы:

*Продолжение таблицы Б.1*

<p>пространства РФ п. 117 п.п. б), в)</p>	<p>... при выполнении полетов вне маршрутов обслуживания воздушного движения - в случае использования воздушного пространства 3 и более смежных зон Единой системы; б) региональный и зональный центрами Единой системы: ... при выполнении полетов вне маршрутов обслуживания воздушного движения - в случае использования воздушного пространства 2 смежных зон Единой системы или более 2 районов Единой системы одной зоны Единой системы; в) районный центр Единой системы: при выполнении полетов вне маршрутов обслуживания воздушного движения - в случае использования воздушного пространства в районе Единой системы или 2 смежных районов Единой системы одной зоны Единой системы.</p>
<p>Федеральные правила использования воздушного пространства РФ п. 137</p>	<p>Временный режим устанавливается ГЦ ЕС ОрВД для выполнения полетов беспилотных летательных аппаратов в воздушном пространстве классов А и С</p>
<p>Федеральные правила использования воздушного пространства РФ п. 138</p>	<p>Местный режим устанавливается региональным и зональным центрами Единой системы в нижнем воздушном пространстве для обеспечения следующих видов деятельности г) выполнение полетов беспилотным летательным аппаратом в воздушном пространстве классов С и G.</p>
<p>приказ Минтранса РФ от 27.06.2011 г. № 171 п. 9</p>	<p>Представление на установление временного режима подается в сроки, обеспечивающие его поступление в главный центр Единой системы не позднее чем: д) за пять суток до необходимого времени введения в действие режима в отношении выполнения полетов беспилотных летательных аппаратов в воздушном пространстве классов А и С</p>
<p>приказ Минтранса РФ от 27.06.2011 г. № 171 п. 10</p>	<p>Представление на установление местного режима подается в сроки, обеспечивающие его поступление в соответствующий зональный центр Единой системы не позднее чем: в) за трое суток до необходимого времени введения в действие режима в отношении полетов беспилотных летательных аппаратов, если для их выполнения требуется нижнее воздушное пространство классов С и G, исключая воздушное пространство воздушных трасс и местных воздушных линий, открытых для международных полетов, а также районов аэродромов, открытых для выполнения международных полетов</p>

*Продолжение таблицы Б.1*

приказ Минтранса РФ от 27.06.2011 г. № 171 п. 20	В случае необходимости установления временного или местного режима для обеспечения мероприятий, которые предусматривают совместные полеты беспилотных летательных аппаратов и воздушных судов, эшелонирование в районе временного или местного режима осуществляет орган обслуживания воздушного движения (управления полетами) пользователя воздушного пространства, организующего указанное мероприятие.
приказ Минтранса РФ от 27.06.2011 г. № 171 п. 29	Период своей фактической деятельности пользователь воздушного пространства сообщает в главный или зональный центры Единой системы: - не менее чем за два часа до установленного начала действия временного или местного режимов во всех случаях, за исключением обеспечения полетов воздушных судов литеры "А"; - не менее чем за 20 минут до установленного начала действия временного режима для обеспечения полетов воздушных судов литеры "А". Увеличение фактического времени окончания временного или местного режимов допускается в случаях, если режимы установлены в воздушном пространстве классов А и С для обеспечения полетов воздушных судов и беспилотных летательных аппаратов.
приказ Минтранса РФ от 27.06.2011 г. № 171 п. 35	В случаях полетов беспилотных летательных аппаратов для целей обороны, государственной и общественной безопасности, а также проведения поисково-спасательных мероприятий и оказания помощи при стихийных бедствиях и чрезвычайных ситуациях применяется оперативное введение запретов и ограничений
ФАП организация планирования ИВП РФ п. 22.1	В случае необходимости использования временной зоны ограничения полетов для выполнения полетов беспилотных летательных аппаратов пользователи воздушного пространства не позднее чем за пять суток до ввода ее в действие представляют в зональный центр Единой системы график (план) ее использования. В графике (плане) указываются: номер зоны ограничения полетов, дата и время использования воздушного пространства в ней. График (план) использования может быть направлен с указанием одной или несколько дат активизации зоны ограничения полетов, но не более чем на месяц вперед
ФАП организация планирования ИВП РФ п. 28	Распределение воздушного пространства представляет собой процесс, в ходе которого центрами Единой системы определяются условия использования воздушного пространства на предстоящие сутки исходя из поступивших сообщений о представленных планах полетов воздушных судов в классах воздушного пространства А и С, о планах полетов беспилотных летательных аппаратов, о планах использования воздушного пространства на осуществление деятельности, не связанной с полетами воздушных судов, а также установление запретов и ограничений в

*Продолжение таблицы Б.1*

	воздушном пространстве в целях обеспечения безопасности его использования.
ФАП организация планирования ИВП РФ п. 31	Суточный план зонального центра Единой системы представляет собой совокупность информации: о планах полетов воздушных судов и беспилотных летательных аппаратов; ...
ФАП организация планирования ИВП РФ п. 32	Суточный план районного центра Единой системы представляет собой совокупность информации: ... - о планах полетов воздушных судов и беспилотных летательных аппаратов, а также о планах на осуществление деятельности, не связанной с выполнением полетов воздушных судов, и разрешений на использование воздушного пространства для их выполнения в соответствии с <a href="#">Федеральными правилами</a> ; - о планах полетов воздушных судов, беспилотных летательных аппаратов и о разрешениях на использование воздушного пространства для их выполнения, полученных от зонального центра Единой системы в части, касающейся воздушного пространства района Единой системы.
ФАП организация планирования ИВП РФ п. 35	При осуществлении предтактического планирования использования воздушного пространства районный центр Единой системы: ... - разрабатывает условия на использование воздушного пространства района ответственности при выполнении полетов воздушными судами вне маршрутов обслуживания воздушного движения, беспилотными летательными аппаратами в классах воздушного пространства А, С и G, а также на осуществление деятельности, не связанной с полетами воздушных судов;
ФАП организация планирования ИВП РФ п. 41	Разрешение и условия на использование воздушного пространства для полетов беспилотных летательных аппаратов формируются на этапе предтактического планирования в соответствии с сообщением о плане полета, поданным в зональный центр Единой системы накануне дня использования воздушного пространства, за исключением случаев, когда полеты беспилотного летательного аппарата осуществляются в классах воздушного пространства А и С согласно <a href="#">пункту 114</a> Федеральных правил. При этом включению в суточный план зонального и районного центра Единой системы в ходе предтактического планирования использования воздушного пространства подлежит план полета беспилотного летательного аппарата в следующих случаях: - если для его обеспечения установлен временный или местный режим; - если район его планируемых полетов находится в границах воздушного пространства классов А и С, где будут установлены кратковременные ограничения, а сам полет будет выполняться в целях обороны,

*Продолжение таблицы Б.1*

	государственной и общественной безопасности, а также проведения поисково-спасательных мероприятий и оказания помощи при стихийных бедствиях и чрезвычайных ситуациях.
ФАП организация планирования ИВП РФ п. 48	При тактическом планировании районный центр Единой системы: ... - разрабатывает условия на использование воздушного пространства района ответственности при выполнении полетов воздушными судами вне маршрутов обслуживания воздушного движения беспилотными летательными аппаратами в классах воздушного пространства А, С и G, а также на осуществление деятельности, не связанной с полетами воздушных судов;
ФАП организация планирования ИВП РФ п. 51.3, абз. 5	При этом план полета беспилотного летательного аппарата в целях обороны, государственной и общественной безопасности, а также проведения поисково-спасательных мероприятий и оказания помощи при стихийных бедствиях и чрезвычайных ситуациях подается в зональный центр Единой системы с учетом возможности его поступления в районный центр Единой системы не менее чем за три часа до начала полетов.

## **ПРИЛОЖЕНИЕ В**

### **СООБЩЕНИЕ О ПЛАНЕ ПОЛЕТА БЕСПИЛОТНОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА**

(Табель сообщений о движении ВС в РФ, п.п. 19-23)

Сообщение о плане полета беспилотного летательного аппарата (далее - сообщение о плане запуска) представляет собой сведения о планируемой деятельности по использованию воздушного пространства, которые направляются пользователем воздушного пространства или его представителем в орган обслуживания воздушного движения (управления полетами) по авиационной наземной сети передачи данных и телеграфных сообщений, по сети Интернет или на бумажном носителе, включая факсимильное сообщение.

Сообщение о плане запуска по авиационной наземной сети передачи данных и телеграфных сообщений, а также на бумажном носителе, включая факсимильное сообщение, направляется в виде формализованной телеграммы, состоящей из трех частей: адресной, информационной и подписной.

Адресная и подписная части телеграммы заполняются в соответствии с установленными правилами адресования и передачи телеграфных сообщений.

Информационная часть телеграммы заполняется в последовательности и по правилам, определенным Табелем сообщений о движении воздушных судов в Российской Федерации.

Сообщение о плане запуска по сети Интернет направляется путем заполнения информационной части плана полета воздушного судна на веб-сайте органа ОВД в последовательности и по правилам, определенным настоящим Табелем сообщений.

Текст сообщения о плане запуска заполняется печатными буквами в соответствующих случаях латинского или русского алфавита.

Перенос текста на другую строку допускается только целыми группами (словами) без их разрывов. Общее количество знаков в одной строке, включая промежутки между полями, не должно превышать 69.

Структура полей информационной части сообщения о плане запуска:

Поле 3 - ТИП СООБЩЕНИЯ

Поле 7 - ОПОЗНАВАТЕЛЬНЫЙ ИНДЕКС ВОЗДУШНОГО СУДНА

Поле 13 - АЭРОДРОМ И ВРЕМЯ ВЫЛЕТА

Поле 15 - МАРШРУТ

Поле 16 - АЭРОДРОМ НАЗНАЧЕНИЯ И ОБЩЕЕ РАСЧЕТНОЕ ИСТЕКШЕЕ ВРЕМЯ, ЗАПАСНОЙ(ЫЕ) АЭРОДРОМ(Ы) ПУНКТА НАЗНАЧЕНИЯ

Поле 18 - ПРОЧАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Признаком начала каждого поля данных (кроме поля 3) является символ "-" (дефис).

Данные полей от 3 до 18 заключаются в круглые скобки и предназначены для автоматизированной обработки.

В поле 3 (Тип сообщения) указывается тип сообщения (три знакоместа) после открытия круглой скобки без пробела.

Для сообщения о плане запуска используется индекс - SHR.

Пример заполнения поля 3: (SHR

В поле 7 (Опознавательный индекс летательного аппарата, режим и код ВРЛ) указывается до пяти цифр, обозначающих номер государственной регистрации, если такая регистрация установлена воздушным законодательством Российской Федерации.

В остальных случаях в поле 7 указываются буквы Z.

В поле 13 (Аэродром вылета, время) место вылета беспилотного летательного аппарата указывается одним из следующих способов:

- если находится на аэродроме, то указывается четырехбуквенное обозначение аэродрома вылета (посадочной площадки вылета) и затем без



пробела расчетное время взлета в часах и минутах (четырьмя цифрами), при этом задействуется не более восьми буквенно-цифровых знакомест;

- если место вылета не имеет четырехбуквенного обозначения, то в поле 13 указываются ZZZZ, а в поле 18 после сокращения DEP/ - местоположение, обозначенное географическими координатами.

Для обозначения аэродрома вылета применяется четырехбуквенный индекс ИКАО, указанный в документе "Указатели (индексы) местоположения" (Дос 7910).

Для обозначения аэродрома вылета (посадочной площадки вылета) государственной и экспериментальной авиации применяется индекс, указанный в Сборнике четырехбуквенных указателей (индексов) местоположения аэродромов, полигонов, посадочных и вертолетных площадок для использования государственной и экспериментальной авиацией.

В поле 15 (Маршрут) для беспилотных летательных аппаратов указывается последовательно значение диапазона высот полета и границы зоны полетов.

Значение диапазона высот полета записывается через косую черту:

- в десятках метров по давлению 760 мм рт. ст. - буква S и без пробела четыре цифры, указывающие значение эшелона в десятках метров, а необходимое число цифр дополняется с помощью нулей (Пример: S0120/S0540...);

- в десятках метров максимальная абсолютная высота - буква M и без пробела четыре цифры, обозначающие значение высоты в десятках метров, определенной по минимальному атмосферному давлению, приведенному к уровню моря, а необходимое количество цифр также дополняется слева нулями (Пример: M0020/M0060...).

Границы зоны полетов записываются после признака "/ZONA":

- с обозначением точек излома границы зоны полетов географическими координатами в градусах и минутах (используется до 11 знаков): четыре

цифры - широта места в градусах и минутах с указанием буквы N (северная) или S (южная) и пять цифр - долгота места в градусах и минутах с указанием буквы E (восточная) или W (западная), при этом необходимое число цифр дополняется с помощью нулей и запись производится одной группой без пробелов (пример: - /ZONA4955N04312E4815N04210E5012N04410E/);

- либо указанием номера зоны ограничения полетов, постоянной опасной зоны или, в соответствующих случаях, запретной зоны (Пример: /ZONA ULR22/).

Вся информация относительно границы зоны полетов ограничивается с обеих сторон наклонными чертами.

При необходимости, в планах полета беспилотных летательных аппаратов поле 15 может быть заполнено применительно к правилам заполнения поля 15 для представленного плана воздушного судна.

В поле 16 (аэродром (площадка) и общее расчетное истекшее время) для беспилотных летательных аппаратов аэродром (площадка), где планируется приземления после выполнения полета, указывается в порядке, как для поля 13. При этом если место приземления не имеет четырехбуквенного обозначения, то в поле 13 указываются ZZZZ, а в поле 18 после сокращения DEST/ - местоположение, обозначенное географическими координатами.

Общее расчетное истекшее время до окончания полета указывается четырьмя цифрами без пробела, где первые две цифры обозначают часы, вторые - минуты.

В поле 18 (Прочая информация) указывается дополнительная информация о полете, которая записывается после соответствующих буквенных признаков, отделенных косой чертой.

При отсутствии прочей информации указывается цифра 0.

Для поля 18 применяются следующие ниже буквенные признаки.

DOF/ - дата вылета летательного аппарата в формате из шести цифр (YYMMDD, где YY - год, MM - месяц и DD - день).

STS/ - признак, обозначающий причину особого отношения со стороны органов обслуживания воздушного движения (управления полетами), после которого в соответствующих случаях указываются буквенные сочетания:

FFR - если летательный аппарат выполняет полет в целях борьбы с пожаром;

SAR - если летательный аппарат выполняет полет в целях гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, в том числе обеспечения безопасности людей на водных объектах и пожарной безопасности;

STATE - если летательный аппарат выполняет полет для решения задач в области обороны и обеспечения безопасности Российской Федерации, в сфере обеспечения безопасности объектов государственной охраны, сфере внутренних дел, а также в областях таможенного дела и космической деятельности;

Другие причины особого отношения со стороны органов обслуживания воздушного движения (управления полетами) указываются после буквенного признака RMK/.

DEP/ - местоположение места старта, если в поле 13 вставлено ZZZZ, указывается в градусах и минутах (используется до 11 знаков): четыре цифры - широта места в градусах и минутах с указанием буквы N (северная) или S (южная) и пять цифр - долгота места в градусах и минутах с указанием буквы E (восточная) или W (западная), при этом необходимое число цифр дополняется с помощью нулей и запись производится одной группой без пробелов (пример: - 5402N04812E).

DEST/ - местоположение точки приземления, если в поле 16 вставлено ZZZZ, указывается также в DEP/ выше.

REG/ - национальный или общий знак и регистрационный знак воздушного судна, если они отличаются от опознавательного индекса воздушного судна в поле 7.

ЕЕТ/ - основные точки или четырехбуквенные обозначения (индексы) районов Единой системы и нарастающее расчетное истекшее время с момента взлета до таких точек или границ районов ответственности.

При полетах в воздушном пространстве класса G указываются районы полетной информации, через которые выполняется полет (в хронологической последовательности), и расчетное истекшее время до пролета (пересечения) их границ.

ТYP/ - тип летательного аппарата, перед которым при необходимости без интервала указывается количество летательных аппаратов, если их более одного. Для обозначения типа летательного аппарата используются следующие обозначения:

BLA - беспилотный летательный аппарат;

DLE/ - задержка или ожидание на маршруте; указать основную(ые) точку(и) на маршруте, где предполагается задержка с последующим указанием продолжительности задержки в часах и минутах, используя формат времени из четырех цифр (ччмм) (пример: DLE/MDG0030).

OPR/ - указывается сокращенное наименование федерального органа исполнительной власти, название организации или данные физического лица (фамилия, имя, отчество), при этом применяются буквы русского алфавита.

ORGN/ - восьмибуквенный адрес AFTN составителя или другая соответствующая контактная информация, если не представляется возможным сразу определить составителя плана полета.

PER/ - летно-технические данные летательного аппарата, если это предписано соответствующим полномочным органом обслуживания воздушного движения.

RMK/ - любые другие замечания произвольным текстом с применением букв русского или латинского алфавита, если считается необходимым.

Сообщения о движении беспилотных летательных аппаратов представлены в таблице В.1.

Таблица В.1 - Сообщения о движении беспилотных летательных аппаратов

№ п/п	Сообщение о плане деятельности	Индекс сообщения	Срок подачи сообщения до начала деятельности	Податель сообщения	Получатель сообщения	Особенности подачи сообщения
5.	<p>Сообщение о плане полета беспилотного летательного аппарата (БЛА):</p> <p>в воздушном пространстве классов А и С в целях обороны, государственной и общественной безопасности, а также проведения поисково-спасательных мероприятий и оказания помощи при стихийных бедствиях и чрезвычайных ситуациях;</p> <p>в других целях в воздушном пространстве классов А, С и G</p>	<b>SHR</b>	<p>Не менее чем за 3 часа</p> <p>Не менее чем за одни сутки</p>	<p>Пользователь воздушного пространства или его представитель.</p> <p>Пользователь воздушного пространства или его представитель.</p>	<p>Районный центр Единой системы. Главный центр Единой системы. Зональный центр Единой системы. Орган ПВО</p> <p>Зональный центр Единой системы. Главный центр Единой системы</p>	<p>Условия подачи SHR применяются за исключением тех случаев, когда организатором полетов БЛА принято решение об их выполнении без получения разрешения на ИВП согласно пунктам 114 и 115 Федеральных правил/</p> <p>Условия подачи SHR применяются только в отношении БЛА, безопасность использования которых предварительно обеспечена установлением временного или местного режимов</p>

*Продолжение таблицы В.1*

№ п/п	Сообщение о плане деятельности	Индекс сообщения	Срок подачи сообщения до начала деятельности	Податель сообщения	Получатель сообщения	Особенности подачи сообщения
9.	Сообщение, касающееся начала деятельности по использованию воздушного пространства	DEP	Не позднее 5 минут после начала	Пользователь воздушного пространства или его представитель.	Районный центр Единой системы. Зональный центр Единой системы. Главный центр Единой системы. Орган ПВО	
10.	Сообщение, касающееся окончания деятельности по использованию воздушного пространства	ARR	Не позднее 5 минут после окончания	Пользователь воздушного пространства или его представитель.	Районный центр Единой системы. Зональный центр Единой системы. Главный центр Единой системы. Орган ПВО	

## ПРИЛОЖЕНИЕ Г

### ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНЫХ АКТОВ, СОЗДАЮЩИХ ОГРАНИЧЕНИЯ В ОБЛАСТИ НОРМАТИВНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ПРИМЕНЕНИЯ БАС В ОР. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СНЯТИЮ ВЫЯВЛЕННЫХ ОГРАНИЧЕНИЙ

Таблица Г.1 - Перечень нормативных актов, создающих ограничения в  
области нормативного регулирования применения БАС в ОР и  
предложений по снятию указанных ограничений

№	Наименование документа, пункт создающий ограничение	Нормативное ограничение	Предложения по снятию выявленных ограничения
1	Воздушный кодекс РФ (ст. 8, ст.33, ст. 36)	Требование прохождения процедур сертификации и беспилотными авиационными системами с беспилотными воздушными судами максимальной взлетной массы более 30 кг при отсутствии установленных сертификационных требований и процедур оценки соответствия требованиям.	Необходимы изменения в разделении (категорировании) БАС, а также изменения в существующий порядок проведения сертификации авиационной техники с учетом сертификации БАС. Требуется утвердить Положение о порядке допуска и учета БВС экспериментальной категории, а также положение о методическом совете экспериментальной авиации)
2	Воздушный кодекс РФ (ст 33)	Требование государственной регистрации беспилотных авиационных системам с беспилотными воздушными судами максимальной взлетной массы более 30 кг при отсутствии процедур регистрации	Требуется разработка процедур регистрации БАС

**ПРИЛОЖЕНИЕ Д**  
**ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫХ И НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИХ АКТОВ, ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОТОРЫХ РЕГЛАМЕНТИРУЕТ ПРЕДОСТАВЛЕНИЕ ФС, ВОСТРЕБОВАННЫХ ОРГАНИЗАЦИЯМИ, ДЕЙСТВУЮЩИМИ НА ТЕРРИТОРИИ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ**

Таблица Д.1 - Перечень нормативно-правовых и нормативно-технических актов, регламентирующих выполнение ФС в ОР

№	Наименование документа	Вид документа
0	Воздушный кодекс РФ	Федеральный закон
1	Положение о категорировании БАС	Федеральные авиационные правила (ФАП) ( должен быть разработан)
2	Федеральные правила использования воздушного пространства беспилотными авиационными системами	ФАП (внесение изменений)
3	Нормы летной годности (НЛГ) БАС	ФАП (проект)
4	Порядок проведения сертификационных работ	ФАП (проект)
5	Порядок допуска и учета беспилотных воздушных судов экспериментальной авиации	Правила, утвержденные приказом Минпромторга России (проект)
6	Положение о Методическом совете экспериментальной авиации	Положение, утвержденное приказом Минпромторга России (проект)
7	Порядок подготовки к полету и порядок выполнения полетов беспилотных воздушных судов	ФАП (внесение изменений)
8	Порядок регистрации гражданских беспилотных авиационных систем	ФАП (изменения)
9	Требования, порядок и процедуры одобрения Разработчиков, Изготовителей и Эксплуатантов БАС	ФАП (проект)



*Продолжение таблицы Д.1*

№	Наименование документа	Вид документа
10	Требования и порядок проведения авиационных работ с применением БВС	ФАП (внесение изменений)
11	Перечень и требования к авиационному персоналу БАС	ФАП (внесение изменений)
12	Требования и порядок осуществления радиосвязи при полете БВС в составе БАС	ФАП (внесение изменений)
13	Требования к аэродромам и взлетно-посадочным площадкам для эксплуатации БАС	ФАП (внесение изменений)
14	Требования к организациям, обеспечивающим техническое обслуживание БАС	ФАП (внесение изменений)
15	Порядок обеспечения ответственности при выполнении полетов БВС	Воздушный кодекс РФ (внесение изменений)
16	Беспилотные авиационные системы. Общие требования	ГОСТ Р 56122-2014
17	Системы беспилотные авиационные. Термины и определения	ГОСТ Р 57259-2016
18	Технические требования к функции автоматического ограничения зоны полетов БЛА систем управления БАС (геофенсинг)	ГОСТ (должен быть разработан)
19	Беспилотные авиационные системы. Классификация и категоризация	ГОСТ (проект)
20	Беспилотные авиационные системы. Порядок разработки	ГОСТ (проект)
21	Беспилотные авиационные системы. Компоненты беспилотных авиационных систем. Спецификация и общие технические требования	ГОСТ (проект)
22	Беспилотные авиационные системы. Функциональные свойства станции внешнего пилота	ГОСТ (проект)