

Фонд перспективных исследований

ОТЧЕТ

О РАБОТЕ ПО ТЕМЕ

«Оценка возможности создания опытного района применения
беспилотных авиационных систем для выполнения
сервисно-транспортных задач»

Шифр «Тайга 1»

Руководитель ВНК В.В. Доценко

Версия для открытого опубликования

г. Томск 2018

РЕФЕРАТ

Отчет 303 с., 44 рис., 54 табл., 18 источн., 13 прил.

БЕСПИЛОТНЫЕ АВИАЦИОННЫЕ СРЕДСТВА, ТРАСПОРТ, ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СЕРВИСЫ, ОПЫТНЫЙ РАЙОН, ТЕХНИКО- ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ

Объектом исследования являются пути и способы построения системы оказания функциональных сервисов в опытном районе Томской области с участием промышленных предприятий, организаций и администраций области и районов с применением беспилотных авиационных средств (БАС).

Цель работы — обосновать создание опытного района применения БАС для выполнения сервисно-транспортных задач в Томской области.

В процессе работы проводилось изучение потребностей в решении сервисно-транспортных задач для предприятий и организаций Томской области, а также генерация возможных предложений со стороны разработчиков технических и организационных решений по созданию новых применений БАС.

В результате анализа сформулированных потребностей и предложений составлены технологические карты реализации функциональных сервисов, разработаны основные положения технико-экономического обоснования создания опытного района, в котором планируется перейти к практической реализации опытного района применения беспилотных авиационных систем для выполнения сервисно-транспортных задач.

Основные показатели проделанной работы: высокий уровень согласования потребностей и предложений через экспертную оценку фокус-групп с привлечением специалистов разного профиля, в том числе предприятий и организаций, нуждающихся в функциональных сервисах.

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

СОДЕРЖАНИЕ

1	Исследование рынка коммерческого применения БЛА.....	10
1.1	Исследование потребностей предприятий и учреждений, действующих на территории Томской области в функциональных сервисах	10
1.1.1	Методика проведения исследования потребностей	11
	Формирование списка рассылки	13
1.1.2	Формирование перечня потребностей в ФС.....	15
1.1.3	Анализ и систематизация ответов, полученных на письма-запросы.....	18
1.1.4	Выводы и предложения по результатам анализа потребностей.....	27
1.2	Исследование рынка предложений потенциальных поставщиков функциональных сервисов	30
1.2.1	Методика проведения исследования предложений ФС	31
1.2.2	Формирование перечня предложений ФС.....	38
1.2.3	Анализ предложений ФС.	40
1.2.4	Анализ ключевых задач и существующих барьеров при выполнении работ с применением БАС.....	46
1.2.5	Краткий обзор гражданского рынка БАС в Российской Федерации	50
1.2.6	Выводы и предложения по проведенному анализу предложений	83
2	Разработка технологических карт ФС	87
2.1	Анализ соответствия потребностей и предложений. Услуги ОР	87
2.2	Разработка технологических карт ФС.....	89
2.3	Разработка требований к наземной и информационной инфраструктуре ОР	91
2.3.1	Требования к наземной инфраструктуре	91
2.3.2	Требования к информационной инфраструктуре	95
2.4	Сценарии применения БАС.....	96
2.5	Выводы и предложения по результатам разработки ТК.....	99
3	Разработка ТЭО функционирования опытного района	101
3.1	Разработка сценариев взаимодействия между заказчиками и поставщиками ФС в ОР	101
3.1.1	Описание модели управления ОР.....	102
3.1.2	Выбор оптимального сценария экономического взаимодействия между поставщиками и заказчиками ФС в ОР.....	105
3.1.3	Описание бизнес-моделей ОР	107
3.1.4	Выбор оптимального сценария экономического взаимодействия между поставщиками и заказчиками ФС в ОР.....	110
3.2	Оценка стоимости создания недостающей инфраструктуры ОР	112
3.3	Описание рынка ФС в ОР.....	118
3.4	Календарный план организации ОР	124
3.5	Финансовый план и оценка эффективности.....	125

3.6	Анализ рисков	127
3.7	Выводы и предложения по результатам разработки ТЭО	132

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящем отчете применены следующие термины с соответствующими определениями:

Беспилотный летательный аппарат - летательный аппарат, не имеющий экипажа на борту, управляемый оператором дистанционно или функционирующий автономно с использованием программного обеспечения

Беспилотная авиационная система - комплекс, включающий один 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, 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

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ

В настоящем отчете приняты следующие обозначения и сокращения:

БАС	- беспилотная авиационная система
БЛА	- беспилотный летательный аппарат
БВС	-беспилотное воздушное судно
ЗЦ ОрВД	-зональный центр организации воздушного движения
ИВП	-использование воздушного пространства
ИК	- инфракрасный
ОР	- опытный район
ТК	- технологическая карта
ФС	- функциональный сервис

ВВЕДЕНИЕ

Стремительное развитие беспилотных летательных аппаратов создало благоприятные условия для разработки технологий их применения для решения самых различных задач не только военного характера, но и гражданских секторов экономики. Однако на этом пути возникло много противоречий, вызванных принятыми ранее концепциями, законами и регламентами использования воздушного пространства. Существует также в достаточно большой степени скепсис относительно технических и организационных рисков применения беспилотных авиационных средств (БАС). Но все же развитие применений БАС сегодня оценивается даже с большей степенью оптимизма, чем применение беспилотного автомобильного транспорта с пассажирами на борту.

Степень готовности ученых и инженеров предложить обществу сервисы с применением БАС можно оценить по множеству публикаций и конференций, проводимых в мире. Одной из наиболее представительных специализированных конференций с обсуждением результатов разработки БАС и их применения в самых различных областях является международная конференция по беспилотным авиационным системам (International Conference on Unmanned Aircraft Systems (ICUAS)), которая проводится в США с 2013 г. Участники конференции 2018 года из США, Израиля, Китая, Грузии, Италии, Японии, Индии, Мексики, Бразилии, Аргентины, Австрии. Столь широкий круг докладчиков свидетельствует о высокой актуальности всего комплекса вопросов технического развития и применения БАС. Из анализа тем докладов конференции, начиная с 2013 года, следует, что наиболее объемная группа обсуждаемых проблем – управление БАС. Разработка и совершенствование средств и систем в этом направлении представляет комплекс технологических и организационных мероприятий, которые находятся в динамичном развитии, но еще весьма далеки от совершенства. Естественно, что расширение применения беспилотных летательных аппаратов, с одной стороны, тормозится недостаточным уровнем технических решений построения БАС и систем их функционирования, а с другой стороны стимулирует постановку и решение задач технического плана для создания новых и совершенствования известных и уже опробованных функциональных сервисов.

В России с 2014 г. проводится Всероссийский научно-практический семинар

«Беспилотные транспортные средства с элементами искусственного интеллекта», основная направленность которого в разработке интеллектуальных систем управления и жизнеобеспечения беспилотных летательных аппаратов и других роботизированных комплексов. Выделение проблем использования БАС с искусственным интеллектом для гражданского применения позволит в ближайшее время получить значимые для практических применений результаты.

Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации предусматривает решение задачи обеспечения связанности территории РФ за счет создания интеллектуальных транспортных и телекоммуникационных систем. С полным основанием разрабатываемый проект создания опытного района применения беспилотных авиационных систем для выполнения сервисно-транспортных задач следует отнести к упомянутому направлению реализуемой стратегии развития РФ.

В настоящем отчете изложены материалы по проведению оценки возможности создания опытного района применения беспилотных авиационных систем для выполнения сервисно - транспортных задач, подготовленные в соответствии с Техническим заданием на выполнение работ по названной теме.

Цель проводимой работы состоит в обосновании создания опытного района применения БАС для выполнения сервисно-транспортных задач в Томской области.

В результате выполнения работы решены следующие задачи:

- 1) исследованы потребности организаций и учреждений, действующих на территории Томской области, в функциональных сервисах, которые сформулированы на основе анализа потребностей потенциальных заказчиков;
- 2) проведен анализ предложений (возможностей исполнителей) ФС, которые могут быть реализованы в опытном районе;
- 3) разработаны технологические карты функциональных сервисов;
- 4) разработано технико-экономическое обоснование реализации функциональных сервисов в рамках опытного района.

Успешное решение перечисленных задач в работе «Тайга 1» демонстрирует востребованность имеющихся ФС на территории Томской области. Рост объемов предоставления ФС, проникновение их в новые отрасли, а также возникновение новых ФС может быть стимулировано за счет развития наземной и информационной

инфраструктуры, выявления и преодоления нормативных барьеров, ведения просветительской деятельности с организациями – потенциальными потребителями ФС. Такие мероприятия могут быть эффективно реализованы в рамках опытного района применения БАС.

Информация о представителях юридических лиц, опрошенных при проведении исследований, получена из открытых источников и не содержит персональных данных.

1 Исследование рынка коммерческого применения БЛА

1.1 Исследование потребностей предприятий и учреждений, действующих на территории Томской области в функциональных сервисах

В рамках работы по исследованию потребностей организаций, действующих на территории Томской области в ФС, были решены следующие задачи:

- составлена и согласована методика проведения исследования, направленная на выявление потребностей организаций в ФС;
- составлен и согласован текст письма-запроса организациям ТО;
- сформирован и согласован список рассылки;
- выявлены потребности организаций в ФС;
- проведена систематизация полученной информации от организаций с целью составления перечня потребностей.

Для решения поставленных задач была разработана методика проведения исследования, которая позволила получить результат в виде сформированного перечня потребностей.

1.1.1 Методика проведения исследования потребностей

В методике:

- описан ход работ по проведению исследования;
- обоснован выбор источников информации и экспертов, привлекаемых для выполнения работы;
- определен порядок взаимодействия с организациями - потребителями ФС (потенциальными потребителями ФС);
- сформирован подход к анализу анкет, полученных в ходе проведения исследования;
- разработан порядок формирования перечня потребностей организаций, действующих на территории Томской области в ФС.

Для выполнения работы был составлен список организаций, действующих на территории Томской области, таким образом, чтобы была возможность охватить максимально большее количество заинтересованных потребителей в ФС. Часть организаций, вошедших в список, была сформирована на основании анализа паспорта Томской области, предложений от привлеченных экспертов, анализа рейтинга предприятий по объему выручки за 2017 год.

Паспорт Томской области

Административное деление Томской области:

- 4 городских округа;
- 16 муниципальных районов;
- 3 городских поселения;
- 115 сельских поселений;
- 578 населенных пунктов.

В области шесть городов: Томск, Северск, Асино, Колпашево, Стрежевой и Кедровый. Соотношение городского и сельского населения – 70,2% и 29,8%.

Самый густонаселённый район – Томский район, плотность населения составляет 6,2 чел./км², самый малонаселённый – Каргасокский район, 0,3 чел./км², который занимает самую большую площадь: 86,9 тыс. км²; 27,4% территории Томской области.

Основными отраслями экономики Томской области являются:

Промышленность. В области более 3600 предприятий. В регионе работают крупные предприятия: АО «Сибирский химический комбинат», ООО «Томскнефтехим», ООО «Сибирская метанольная химическая компания». Осуществляют техническое перевооружение и осваивают производство новых лекарственных препаратов ОАО «Фармстандарт-Томскхимфарм» и НПО «Вирион» – филиал ФГУП НПО «Микроген». Ведущие компании в машиностроении – ЗАО «Сибкабель», ОАО «ТЭМЗ», ОАО «НПЦ «Полус», ОАО «НИИПП», ОАО «Манотомь», ЗАО «ЭлеСи», ЗАО НПФ «Микран», ЗАО «Компания «СИАМ», ООО НПП «Томская электронная компания», ООО «Томский кабельный завод».

Строительство. Строительный комплекс области представлен более чем 2300 строительных организаций, из которых 27 являются крупными или средними.

Недропользование и топливно-энергетический комплекс. На территории области работают дочерние предприятия ОАО «Газпром», «Роснефть», других крупнейших российских и зарубежных компаний. Самая крупная в регионе нефтяная компания – ОАО «Томскнефть» ВНК – ежегодно добывает более 10 млн. тонн нефти. Основной поток промышленных инвестиций направлен в топливно-энергетический комплекс.

Лесное хозяйство. Лесами покрыто 60 % территории Томской области, 29 млн. га. Почвы главным образом дерново-подзолистые и торфяно-болотные, на юго-востоке серые лесные. Традиционными видами лесопромышленной продукции в Томской области до 2010 года являлись круглые лесоматериалы, пиломатериалы, древесностружечные плиты, карандаши и карандашная дощечка. В деревообрабатывающем секторе экономики региона задействовано более пяти тысяч человек. Кроме крупных предприятий деятельность осуществляют около 600 предприятий среднего и малого бизнеса.

Агропромышленный комплекс. Основная специализация – мясомолочное животноводство. Крупнейшими агропромышленными предприятиями являются «Сибирская Аграрная Группа», «Межениновская птицефабрика», «Птицефабрика Томская» и «Томская продовольственная компания». Основными производителями молока являются племенные хозяйства ЗАО «Дубровское», ООО Племенной завод «Заварзино», СПК «Нелюбино».

Потребительский рынок. В Томской области функционирует 16,5 тыс.

субъектов, что составляет 30% всех хозяйствующих субъектов в регионе. Наибольшее число субъектов представлено в сфере розничной торговли – 10,6 тыс.

Информационные и телекоммуникационные технологии. Отрасль представлена более чем 400 компаниями. Основные виды деятельности: разработка тиражного программного обеспечения; предоставление услуг в сфере информационных технологий: заказная разработка программного обеспечения, проектирование, внедрение и тестирование информационных систем, консультирование по вопросам информатизации; удаленная обработка и предоставление информации, в том числе на сайтах в информационно-телекоммуникационной сети Интернет; разработка аппаратно-программных комплексов с высокой добавленной стоимостью программной части.

Транспорт. В Томской области представлены все виды транспорта: автомобильный, железнодорожный, водный и воздушный. Общая протяженность автомобильных дорог с твердым покрытием – 7156 км. Протяженность водных путей – 5195 км. Судоходными являются реки Обь, Васюган, Кеть, Томь, Парабель, Чулым и Чая. Эксплуатационная длина железных дорог составляет 346 км. Основная магистраль: Белый Яр – Томск – Тайга. Функционируют два аэропорта – в городе Томске и городе Стрежевом, 15 взлетно-посадочных площадок. Аэропорт Богашево в Томске в 2010 году получил статус международного.

Телекоммуникации и связь. По уровню развития телекоммуникаций и связи Томская область занимает одно из ведущих мест в Российской Федерации. В 535 населенных пунктах, в которых проживает 99,5% населения области, имеется доступ к сетям сотовой связи. Доступ в интернет есть в 280 населенных пунктах (92% населения области). В регионе ведут свою деятельность федеральные операторы сотовой связи (ПАО «Мобильные ТелеСистемы», ПАО «Мегафон», ПАО «ВымпелКом», ООО «Т2Мобайл»).

Формирование списка рассылки

Исследование проводилось согласно методике проведения исследований потребностей в ФС в ОР.

Для решения поставленной задачи был проведен ряд работ, направленных на разработку и согласование первичных документов: список рассылки, проекты писем-

запроса в организации, форма запроса информации в виде анкеты. По результатам анкетирования была собрана информация о потребностях организаций в различных ФС. Завершающим этапом работы стала оценка и анализ полученных данных и составление итогового перечня потребностей в ФС.

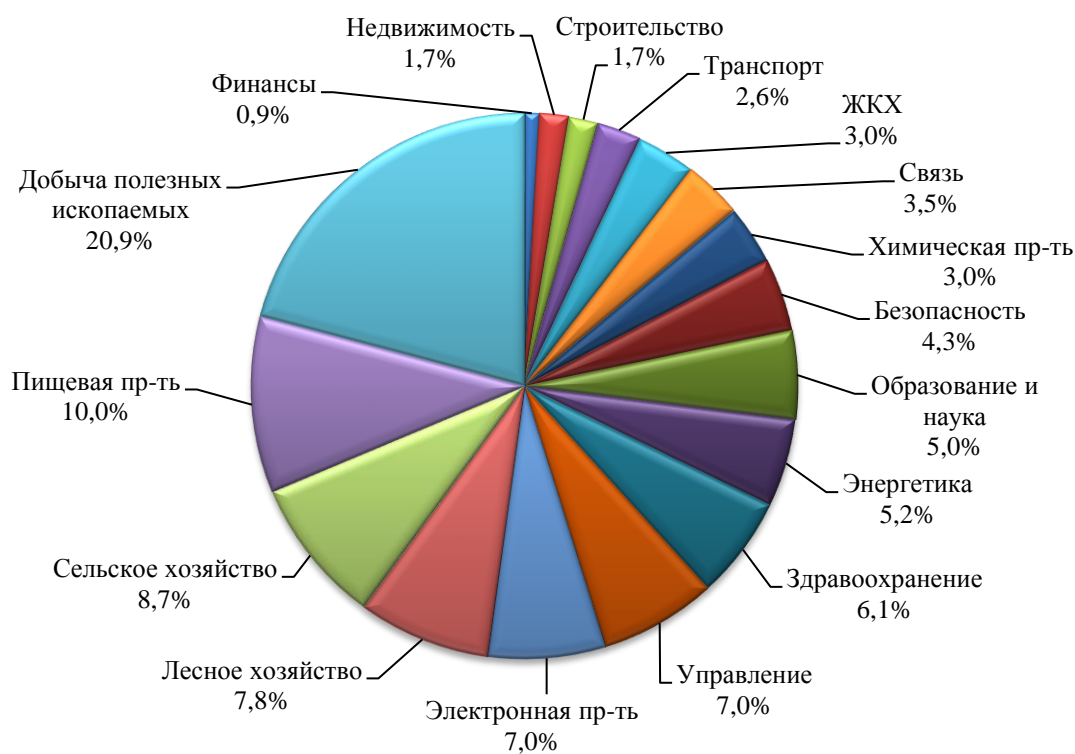


Рисунок 1. Распределение организаций, вошедших в список рассылки по отраслям

Проекты писем-запросов

Проект письма запроса содержит следующую информацию:

- общая информация о проводимой работе;
- цель запроса;
- информация об исполнителе работы;
- сроки предоставления заполненной анкеты;
- контактные данные отправителя запроса.

1.1.2 Формирование перечня потребностей в ФС

Формирование перечня потребностей в ФС организаций, действующих на территории Томской области, основывается на анализе и структурировании информации, полученной в ходе анкетирования.

В ходе проведенной работы были получены результаты:

- количество организаций, заинтересованных в применении БАС и направивших перечень своих потребностей в ФС – 30;
- количество организаций внесенных в перечень, после проведения экспертного анализа полученных анкет – 28;
- количество наименований функциональных сервисов, в которых заинтересованы потребители – 42 (21 базовых ФС, указанных в анкете, и 21 ФС, добавленных организациями), список ФС приведен в таблице 2;
- количество задач, решаемых или планируемых решать с использованием БАС, в которых заинтересованы организации – 165;
- количество задач, решаемых или планируемых решать с использованием БАС, внесенных в перечень потребностей, после проведения экспертного анализа полученных анкет – 103.

Таблица 1. Функциональные сервисы

№ п/п	Наименование функционального сервиса
1.	Аэромагнитная съемка для поиска заглубленных трубопроводов и толстых кабелей до 0,5 м, врезок в трубопроводы, геологической разведки залегающих руд.
2.	Видео съемка зимних проездов. Мониторинг за строительством.
3.	Гиперспектральная съемка сельскохозяйственных площадей для оценки состояния почвы или посевов.
4.	Захламление территорий.
5.	Контроль приаэродромной территории на наличие несанкционированных свалок способствующих массовому скоплению птиц.
6.	Лазерное сканирование местности для построения цифровых 3D образов рельефа (облако точек).
7.	Мероприятия по отпугиванию птиц на аэродроме.
8.	Мониторинг высотных препятствий на приаэродромной территории аэропорта.
9.	Мониторинг водных объектов в период паводков и половодья с использованием БАС.
10.	Мониторинг газоопасной среды на месте ЧС.
11.	Мониторинг действующей инфраструктуры железных дорог, а также полосы отвода.

№ п/п	Наименование функционального сервиса
12.	Мониторинг для предупреждения возникновения ЧС и мониторинг для управления ликвидацией последствий ЧС
13.	Мониторинг лесопожарной обстановки с использованием БАС
14.	Мониторинг ЛЭП - оценка состояния ЛЭП, оценка полосы отвода, наличие угрожающей растительности (с точной координатной привязкой)
15.	Мониторинг паводков
16.	Мониторинг строительства железнодорожной инфраструктуры, предпроектных и проектных изысканий
17.	Образовательная деятельность в качестве авиационного учебного центра по подготовке авиационного персонала БАС
18.	Онлайн видеомониторинг затороопасных участков во время весеннего ледохода
19.	Онлайн видеомониторинг площадных объектов в целях ситуационного контроля /охраны
20.	Организация занятий со школьниками, проведение мастер-классов и турниров
21.	Организация зрелищных мероприятий, транспортировка баннеров, флагов, проведение шоу дронов и т.д. в рекламных целях
22.	Перевозка грузов по требованию (время и место определяются непосредственно в момент возникновения потребности) (инструменты, узлы и агрегаты, медикаменты и т.д.)
23.	Поиск и обнаружение пострадавших на местности, в лесном массиве и водоемах при ЧС
24.	Получение и доставка образцов при осмотре труднодоступных мест происшествий с помощью зонда (захвата)
25.	Распыление удобрений, энтомофагов и т.д. в сельскохозяйственных работах
26.	Регулярная перевозка грузов (время и маршрут известны заранее)
27.	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
28.	Тепловизионная съемка линейных объектов электроэнергетики на предмет нагрева контактных соединений с предоставлением информации в графическом виде с точным переводом цвета в цифровое значение температуры
29.	Тепловизионная съемка площадных объектов на предмет обнаружения тлеющих очагов или возгораний с предоставлением информации в графическом виде с точным переводом цвета в цифровое значение температуры
30.	Транспортировка полезной нагрузки
31.	Усиление сигнала GSM
32.	Фото съемка карьеров с целью полуавтоматического планирования и контроля маркшейдерских работ
33.	Фото-видео съемка линейных объектов с целью последующего визуального осмотра без компьютерной обработки полученных данных
34.	Фото-видео съемка линейных объектов с целью последующего визуального осмотра без

№ п/п	Наименование функционального сервиса
	компьютерной обработки полученных данных. Тепловизионная съемка линейных магистралей на предмет обнаружения врезок в трубопроводы, цифровое значение температуры
35.	Фото-видео съемка местности на предмет обнаружения разливов, НЗЗ и контроля выполненных работ по рекультивации и захоронке порубочных остатков
36.	Фото-видео съемка местности с точной геодезической привязкой для контроля изыскательских работ
37.	Фото-видео съемка площадных и строительных объектов с целью последующего визуального осмотра без компьютерной обработки полученных данных
38.	Фото-видео съемка участков автодорог
39.	Фотосъемка лесных массивов для планирования и мониторинга лесоустроительных работ, таксации (определение пород, высот, обнаружение вырубок, учет по пням при вырубке и т.д.)
40.	Фотосъемка местности для построения графических 3D объектных моделей
41.	Фотосъемка местности с точной геодезической привязкой для картографирования и кадастровых работ
42.	Экологический мониторинг (забор проб воздуха, мониторинг утечек газа, измерения физических параметров атмосферы)

1.1.3 Анализ и систематизация ответов, полученных на письма-запросы

Анализ потребностей в ФС организаций, действующих на территории Томской области, выполнен на основании перечня потребностей, собранного по запросам в организации.

Результаты проведения опроса потенциальных потребителей ФС

В ходе проведения исследования 47 организаций (40,9% от общего списка рассылки) приняли участие в анкетировании, из них у 30 организаций была выявлена потребность в ФС, что составило 63,8%.

68 организаций (59,1% от общего списка рассылки) не приняли участие в анкетировании. В их числе представители следующих отраслей: пищевая и электронная промышленность, образование и научная деятельности, жилищное и коммунальное хозяйство, строительство. При повышении уровня информированности о возможностях применения БАС данные организации могут стать потребителями ФС.

Наибольшая потребность в ФС выявлена в нефтяной отрасли и госуправлении, на которые приходится 47 ФС (34,1%) и 20 ФС (14,5%) соответственно.

В лесной отрасли выявлена потребность в 18 ФС (13%), в службах спасения и охраны безопасности – 17 ФС (12,3%) и сельской отрасли – 11 ФС (12,3%).

На рисунке 2 представлена структура отраслевой принадлежности организаций, заинтересованных в применении ФС.



Рисунок 2. Структура отраслевой потребности в ФС

Все задачи, решаемые с применением БАС, объединены в 8 групп сервисов (по типу полезной нагрузки): тепловизионная, лазерная, аэромагнитная съемка, фотосъемка, фото-видеосъемка, онлайн видеомониторинг, мониторинг и перевозка грузов.

Количество задач, для решения которых необходимо использование ФС, для каждой рассматриваемой отрасли представлена на рисунке 4.

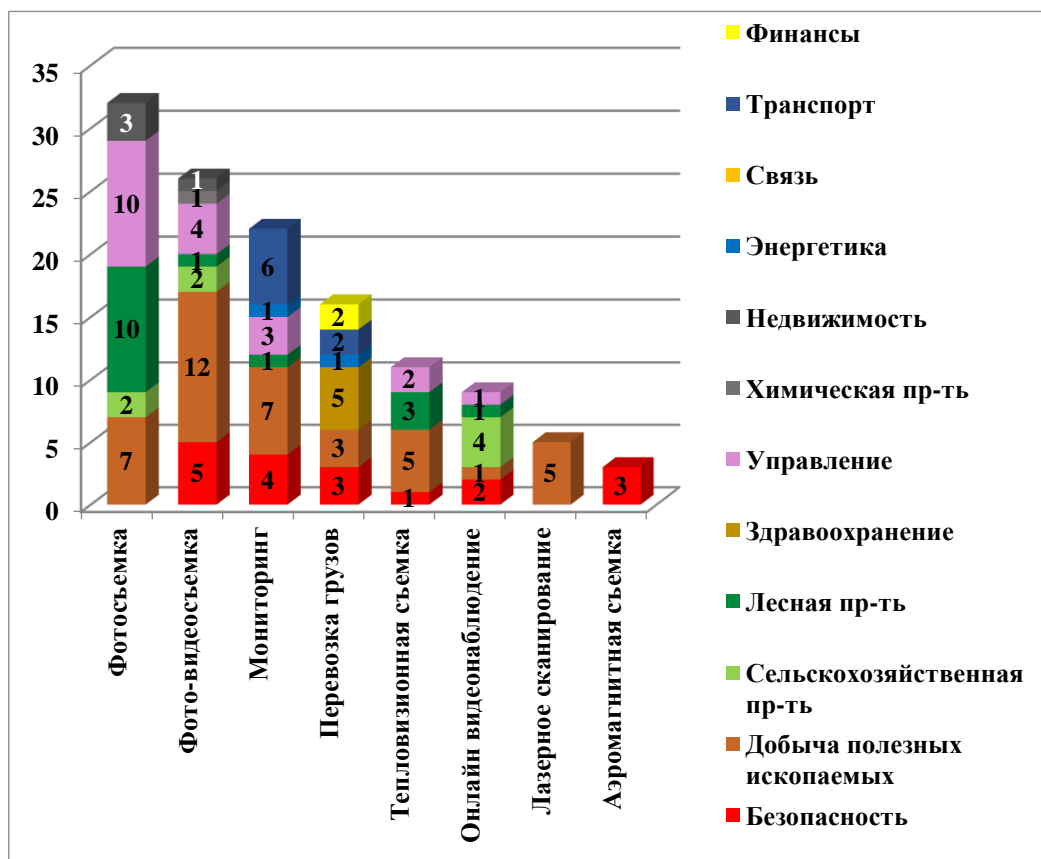


Рисунок 3. Количество задач, решаемых с применением БАС

На рисунке 3 видно, что наибольшее количество задач решается с помощью фотосъемки, фото-видеосъемки и мониторинга объектов. На них приходится 53,3% от всех задач.

Фотосъемка наиболее востребована в лесной отрасли и среди департаментов Администрации Томской области, что составляет по 31,2% от всех работ, связанных с видеосъемкой объектов.

При этом фотосъемка объектов с точной геодезической привязкой составляет 13 случаев (40,6% от всех потребностей в фотосъемке), а в 3D моделировании – 8 случаев (25%).

Фото-видеосъемка для всех организаций не требует дальнейшей обработки данных на персональных компьютерах и наиболее востребована в нефтедобывающей отрасли 46,1% и в государственных учреждениях (службах спасения и охраны безопасности) – 19,2%. Потребность в фото-видеосъемке на площадных объектах составила 70,4% от всех потребностей в фото-видеосъемке, а на линейных объектах – 29,6%.

Потребность в мониторинге объектов выявлена практически для всех отраслей.

Перевозка груза наиболее востребована в области здравоохранения (31,2%).

Тепловизионная съемка востребована в нефтедобывающей отрасли для обнаружения врезок и утечек в трубопроводе (45,4% от заявленных потребностей по отраслям) и в лесной отрасли для обнаружения предупреждения лесных пожаров (27,3% от заявленных потребностей по отраслям).

Онлайн видеомониторинг наиболее востребован в сельскохозяйственной отрасли для ситуационного контроля и охраны пастбищ и полей (44,4% от заявленных потребностей по отраслям).

Потребность в лазерном сканировании выявлена только в нефтедобывающей отрасли и связана с цифровым моделированием местности (рельефа) для проектирования объектов нефтедобычи и межпромысловых объектов.

Выявлены 4 задачи, для решения которых необходимо специализированное оборудование, способное выполнять следующие виды работ (внесенные респондентами в анкету): гиперспектральная съемка и распыление агропрепаратов для сельскохозяйственной отрасли, отпугивание птиц для аэропортов, автономный забор (захват) образцов для спасательных служб и нефтедобывающей отрасли.

Оценка потребности в ФС

Лидирует по востребованности ФС среди организаций фотосъемка объектов в 32 задачах (25%), далее фото-видеосъемка объектов - 26 задач (20,3%) и перевозка грузов - 22 задач (17,2%). Структура востребованности ФС представлена на рисунке 4.

В настоящее время из 30 организаций, имеющих потребность в ФС, используют БАС три компании: ОАО «Томскнефть ВНК», Департамент архитектуры и градостроительства Администрации города Томска и АО «СХК», при этом имеющиеся потребности решаются не в полном объеме. Остальные организации решают свои

задачи с помощью космической съемки, авто-, авиатранспорта, специальных подвижных составов, стационарных видеокамер и обходов сотрудников.



Рисунок 4. Структура востребованности ФС

Некоторые задачи перед организациями не стояли и не решались до настоящего времени, но потребность в данных ФС имеется или планируется.

Примеры таких задач:

- 1) перевозка биоматериалов;
- 2) экологический мониторинг природоохранными службами (забор проб воздуха, мониторинг утечек газа, измерения физических параметров атмосферы);
- 3) мониторинг всхожести/контроля состояния озимых, фактических контуров полей, фактически засеянных площадей, оценки объема урожая и его спелости (особенно для кормовых культур), определения необходимости точечного подсева.

Оценка объема работ

На основании полученных данных проведена оценка объема работ с использованием БАС.

На рисунке 5 показана протяженность линейных объектов, для которых выявлена потребность в ФС.

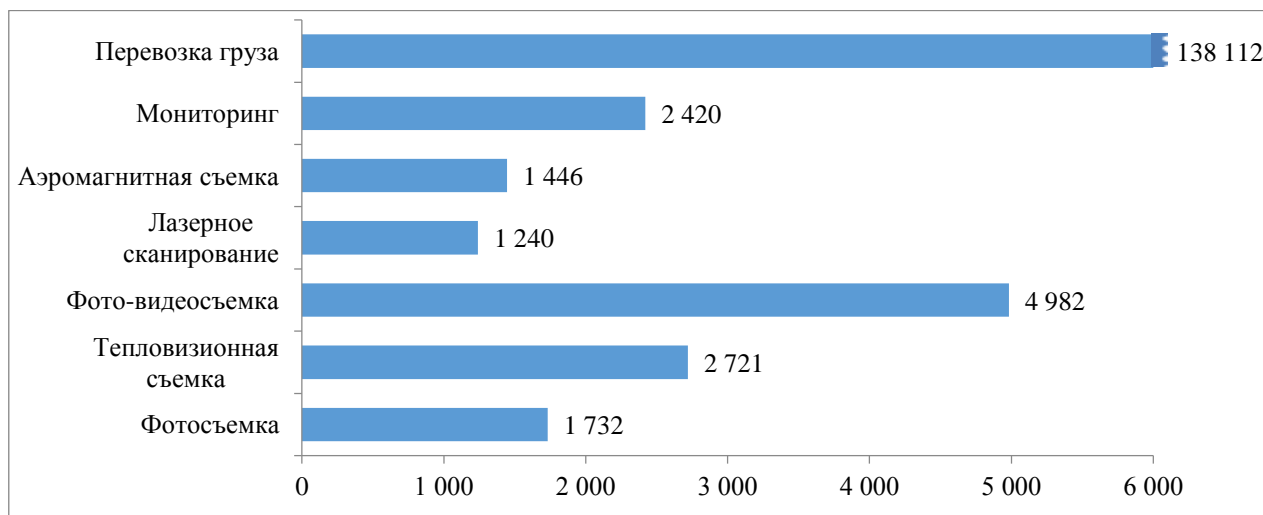


Рисунок 5. Протяженность линейных объектов

Наиболее протяженными объектами являются нефтегазотрубопроводы, для которых требуется фото-видеосъемка.

Доставка грузов необходима для удаленных объектов для отраслей добычи полезных ископаемых, здравоохранения и транспорта.

Проблемы нормативного и технического характера

В результате анализа анкет были выявлены следующие барьеры организационного, нормативного и технического характера, требующие решения для эффективного выполнения работ с использованием БАС, а также расширения круга потребителей ФС:

Организационные:

- низкая информированность респондентов в возможностях применения БАС;
- сложность планирования дат и времени съемки, в связи с большими временными затратами на согласование применения БАС;
- отсутствие широко доступных предложений ФС с применением БАС;
- отсутствие на месте технических специалистов, способных работать с БАС.

Технические:

- малая грузоподъемность БАС;
- малая протяженность беспосадочного полета воздушного судна (менее 500 км);
- метеорологические ограничения при осуществлении полетов: порывы ветра у

земли со скоростью не более 15 м/с; температура воздуха не ниже - 35°C и не выше +40°C; осадки с интенсивностью не более 1,25 мм/час; высота нижней границы облаков не ниже 150 м;

- поиск и доставка, как самого БЛА, так и груза, в случае падения аппарата;
- обеспечение безопасности полетов.

Правовые:

- сложность постановки БАС на учет;
- фактическое отсутствие уведомительного порядка получения разрешения на полеты;
- высокая стоимость оборудования для выполнения работ собственными силами или заказа данных ФС у специализированных организаций.

Оценка стоимости общего объема работ

Информацию о стоимости работ на момент проведения исследования смогли предоставить 25,3% организаций, принявших участие в анкетировании.

В 2017 г. затраты организаций на выполнение работ составили 228,6 млн. руб. в том числе:

- без применения БАС – 185,1 млн. руб.;
- с применением БАС – 43,5 млн. руб.

Затраты Томской базы авиационной охраны лесов в 2017 г. составили традиционным способом (без БАС) 57,6 млн. руб. (25,1% от общих затрат). Данная организация является одним из наиболее крупных потенциальных заказчиков ФС с применением БАС. В целом природоохранные службы в 2017 г. затратили на мониторинг, фотовидеосъемку, онлайн видеонаблюдение, тепловизионную съемку и фотосъемку лесного фонда (200 тыс. км²) 100 млн. руб.

Организации нефтедобывающей отрасли выполняли фотовидеосъемку, тепловизионную и аэромагнитную съемку линейных объектов (нефтепроводов), стоимость данных работ составила 114,8 млн. руб., а также фотосъемку с лазерным сканированием площадных объектов (месторождений) – 5,6 млн. руб.

Так как расходы на выполнение указанных выше работ предоставлены без разбивки по типам сервисов, для целей расчета указанные объемы работ и затраты на их проведение приведены в таблице 4 отдельными группами:

- 1) фотосъемка, онлайн видеонаблюдение, тепловизионная съемка и мониторинг (ФОТМ) всей территории Томской области (лесоохранные службы и службы безопасности);
- 2) фотосъемка и лазерное сканирование (ФЛ) площадных объектов (нефтедобывающая отрасль);
- 3) фото-видеосъемка, тепловизионная и аэромагнитная (ФВТА) съемки линейных объектов (нефтедобывающая отрасль).

Таблица 2. Объемы выполненных работ в организациях за 2017 г.

Наименование ФС	ФОТМ	ФВТА	ФЛ	Фото- видео- съемка	Фото- съемка	Тепло- визион- ная съемка	Мони- торинг	Пере- возка груза	Итого
Площадь объекта, км ²	314 391		3 777	426	1 732	350	2 926		7 479
Протяженность объекта, км		4 982					2 420		7 402
Объем работ, в км ²	314 391		2 567	107	1 732	150	2 926		321 873
Объем работ, в км		238 084					3 474	138 112	241 558

По данным информационного сервиса СПАРК выручка организаций Томской области в 2016 г. составила 1 110 млрд. руб. Выручка по отраслям, к которым относятся организации, приславшие анкеты, составила 584,15 млрд. руб. Распределение выручки по отраслям приведено в таблице 3.

Таблица 3. Выручка организаций в 2016 г.

Отрасль	Выручка по всем организациям, млн. руб.	Выручка организаций, приславших анкеты, млн. руб.
Недвижимое имущество	17 350,0	0,3
Сельское, лесное, рыбное хозяйство	20 120,0	470,0
Транспортировка и хранение	484 780,0	282 570,0
Обрабатывающие производства		
Добыча полезных ископаемых		
Здравоохранение	4 060,0	1 200,0
Энергетика	45 980,0	6 400,0
Итого	584 150,0	290 640,3

По данным СБИС выручка организаций, приславшие анкеты, у которых выявлена потребность в ФС с применением БАС, составила 290,6 млрд. руб. Выручка организаций, у которых нет потребности в ФС, составила 22,8 млрд. руб.

Суммарная выручка организаций, принявших участие в анкетировании, составила 313,4 млрд. руб. (или 53,6% от выручки всех организаций Томской области в рассматриваемых отраслях), а выручка организаций, которые не приняли участие в анкетировании, составила 270,75 млрд. руб.

Потребность в ФС с применением БАС выявлена в 63,8% организаций, принявших участие в анкетировании, и их общие затраты на ФС составили 301,8 млн. руб. или 0,11% от выручки. Поэтому с учетом выявленной потребности в 63,8% случаев можно предположить, что в 2017 г. организации, которые не приняли участие в анкетировании, понесли затраты на выполнение работ, для которых имеется потребность в ФС, в сумме 190 млн. руб.

Таким образом, можно предположить, что объем рынка потребности в ФС для рассматриваемых отраслей в 2017 г. составлял 491,8 млн. руб. (301,8 млн. руб.+190 млн. руб.).

По оценке международной консалтинговой компании, J'son & Partners Consulting российский рынок БЛА растет на 16,7% в год. Поэтому, даже, если рассматривать пессимистический сценарий в сфере развития сервисов с применением БАС, будет наблюдаться неуклонный рост объемов их использования. Так, с учетом общероссийской тенденции роста прогнозного потребления услуг с применением БАС в Томской области организациями, предоставившими информацию в ходе данного исследования, к 2020 г. может достигнуть 781,6 млн. руб. (таблица 4).

Таблица 4. Линейный прогноз рынка потребности в ФС организаций Томской области

Годы	2017	2018	2019	2020
Объем рынка, млн. руб.	491,8	573,9	669,8	781,6

В то же время, возможности роста рынка в первую очередь связаны с ростом числа потребителей, появления новых ФС и повышения их качества. Доля организаций, для которых был выполнен расчет, в структуре общей выручки составила 52,6%. Следовательно, решение существующих организационных, нормативных и

технических ограничений в применении БАС, в том числе за счет создания на территории Томской области опытного района применения БАС, позволит полностью охватить все типы потребителей, что будет способствовать опережающему росту объемов рынка ФС.

При выявленной потребности в 63,8% среди общего числа организаций Томской области и доле затрат на ФС в 0,11% от выручки, дополнительный объем расходов на использование ФС организациями, не принявших участие в анкетировании, можно оценить в 369 млн. руб. С учетом этих данных рост объемов предоставляемых услуг с применением БАС будет расти значительно быстрее общероссийского уровня и может составить до 1 367,8 млн.руб. к 2020 г. (Таблица 5).

Таблица 5. Прогноз рынка потребности в ФС организаций Томской области в случае создания ОР применения БАС.

Годы	2017	2018	2019	2020
Объем рынка, млн. руб.	491,8	573,9	795,4	1 367,8

1.1.4 Выводы и предложения по результатам анализа потребностей

При проведении опроса получены результаты, характеризующие заинтересованность организаций, действующих на территории Томской области в ФС с использованием БАС. Результаты оформлены в виде перечня потребностей, содержащего информацию о 103 задачах для 28 организаций.

В ходе проведения работы разработаны следующие документы:

- методика проведения исследований, направленных на определение потребностей в ФС в опытном районе;
- список рассылки, содержащий информацию о 115 организациях;
- проекты писем-запросов от Администрации Томской области и руководителя Временного научного коллектива;
- перечень потребностей организаций, действующих на территории Томской области в ФС в ОР, в виде анкеты.

Количество организаций, принявших участие в анкетировании, – 47 (40,8% от общего числа организаций, вошедших в список рассылки), из них в 30 организациях (63,8% от числа принявших участие в анкетировании) выявлена заинтересованность ФС с применением БАС, 17 не заинтересованы в ФС.

Полное заполнение анкет выявлено среди организаций, которые используют БАС или начали работы по изучению возможности и целесообразности их применения для своих нужд.

В государственных учреждениях (МЧС, ГИБДД, лесхозы и др.) при заполнении анкет возникли трудности с конкретизацией данных по объемам и стоимости работ, т.к. со слов назначенных ответственных лиц данная статистика не ведется.

Распределение организаций, заинтересованных в ФС, по отраслям показывает, что наибольшую заинтересованность проявляют организации, относящиеся к отраслям добычи полезных ископаемых – 26,6% и лесного хозяйства – 16,6%.

Выявлена необходимость проведения работ, направленных на ознакомление организаций о возможностях применения БАС. Это подтверждается отсутствием ответов от 68 организаций по ряду причин (отсутствие специалистов, которые могли оценить необходимость применения БАС в текущей деятельности организации; отсутствие временных ресурсов и низкая осведомленность в возможностях

применения БАС). По данным причинам не приняли участие в анкетировании организации следующих отраслей: пищевой промышленности, электронной промышленности, образования и научной деятельности, жилищного и коммунального хозяйства, строительства.

Проведение ознакомительных работ позволит рассматривать данные организации, а также представителей отраслей, организации которых не смогли дать ответ на запросы, в качестве потенциальных потребителей ФС.

Необходимо организовать процесс подготовки специалистов для управления и обслуживания БЛА в организациях, которые планируют самостоятельное применение БАС.

В процессе организации ОР необходимо осуществлять мониторинг потребностей организаций в ФС для привлечения новых потребителей и определения степени удовлетворенности действующих.

С учетом общероссийских тенденций роста прогнозный рынок потребности в ФС организаций Томской области к 2020 г. может составить 1 367,8 млн. руб.

В процессе исследования были выявлены организационные, технические, экономические, нормативные барьеры в использовании ФС с применением БАС:

- низкая информированность респондентов в возможностях применения БАС;
- сложность планирования дат и времени съемки в связи с большими временными затратами на согласование применения БАС;
- отсутствие предложения в ФС с применением БАС;
- отсутствие на месте технических специалистов, способных работать с БАС;
- малая грузоподъемность БАС;
- малая протяженность беспосадочного полета воздушного судна (менее 500 км);
- метеорологические ограничения при осуществлении полетов: порывы ветра у земли со скоростью не более 15 м/с; температура воздуха не ниже минус 35°C и не выше +40°C; осадки с интенсивностью не более 1,25 мм/час; высота нижней границы облаков не ниже 150 м;
- поиск и доставка, как самого БЛА, так и груза, в случае падения аппарата;
- обеспечение безопасности полетов;

- сложность постановки БАС на учет;
- фактическое отсутствие уведомительного порядка получения разрешения на полеты;
- необходимость сертификации БЛА с взлетной массой от 30 кг;
- высокая стоимость необходимого оборудования для выполнения работ собственными силами или для заказа данных ФС с применением БАС.

Преодоление данных барьеров будет способствовать увеличению темпов роста рынка применения ФС в ОР.

По четырём ФС, представленным в анкете, потребности организаций не были заявлены:

- дезинсекционные работы на местности;
- контроль работ на объектах капитального строительства (измерение физических объемов, площадей, линейных высот и т.д., автоматическое сопоставление с РД, вычисление отклонений);
- тепловизионная съемка строительных объектов на предмет обнаружения утечек тепла с предоставлением информации в графическом виде с точным переводом цвета в цифровое значение температуры;
- фото-видео съемка массовых мероприятий в целях создания репортажей, фильмов.

В тоже время имеется экспертная информация о том, что данные работы выполняются и заказываются организациями Томской области, но выполняются без использования БАС. Данные виды услуг являются потенциалом для роста рынка применения БАС, который может быть раскрыт с ростом информированности потребителей о возможностях и номенклатуре ФС.

1.2 Исследование рынка предложений потенциальных поставщиков функциональных сервисов

Исследование предложений потенциальных поставщиков услуг, оказываемых с помощью БАС, основывается на экспертных мнениях от организаций исполнителей ФС.

Цель проводимой работы: на основе анализа сведений, полученных в результате анкетирования респондентов, сформировать структуру предложений на рынке сервисов, выполняемых с использованием БАС, а также выявить и проанализировать существующие организационные, технологические, регулятивные барьеры массового внедрения ФС в ОР.

В результате выполнены следующие работы:

- составлена и согласована методика проведения исследований предложений ФС для ОР;
- подготовлены и согласованы проекты писем-запросов, содержащих форму предоставления информации о предложениях;
- на основе обсуждения и рекомендаций участников экспертной фокус-группы сформирован список рассылки писем-запросов заинтересованным организациям, выполнена рассылка писем-запросов;
- изучены экспертные мнения представителей организаций, потенциальных поставщиков услуг ФС;
- сформирован перечень предложений ФС для их анализа и сопоставления с запрашиваемыми потребностями;
- проведен анализ и систематизация ответов, полученных на письма-запросы.

1.2.1 Методика проведения исследования предложений ФС

Методика проведения исследований предложений ФС (далее методика исследований) устанавливает последовательность действий по исследованию и анализу предложений по функциональным сервисам, которые могут быть реализованы в опытном районе крупными российскими предприятиями-разработчиками и эксплуатантами БАС на территории опытного района с перспективой распространения на другие регионы.

Цель исследований

На основе анализа сведений, полученных в результате анкетирования респондентов, сформировать структуру предложений на рынке сервисов, выполняемых с использованием БАС, а также существующих организационных, технологических, регулятивных барьеров массового внедрения ФС в ОР.

Объект исследований

Объектом исследования являются российские организации-разработчики и эксплуатанты БАС.

Для выполнения работы был составлен список организаций, действующих на территории Российской Федерации, потенциальных поставщиков услуг, оказываемых с помощью БАС. Список сформирован исходя из возможности привлечения максимально большего числа организаций, чья область деятельности включает разрабатываемую тему проекта.

Из имеющейся информации об организациях и предприятиях, готовых предлагать ФС в полном объеме, предлагающих сервисы или техническое обеспечение работ, связанных с применением БАС, был сформирован список рассылки. Анкеты были направлены 65 респондентам.

Требования к проведению исследований

Исследование проводится путем анкетирования организаций, входящих в состав членов ассоциации эксплуатантов и разработчиков беспилотных авиационных систем «АЭРОНЕТ».

Для проведения анкетирования были разработаны следующие документы: проект письма запроса; список рассылки; форма представления информации

о предложениях – Анкета Ф1; форма для выявления существующих организационных, технологических, регулятивных барьеров массового внедрения ФС – Анкета Ф2.

Разработка формы предоставления информации о предложениях ФС

Структура и содержание Анкеты Ф1.

Для формирования структуры был взят за основу перечень функциональных сервисов, сформированный на основании опыта организаций, работающих на рынке БАС и устного согласования формулировок ФС с ними. В таблице 6 приведен список ФС предложенных для выбора в Анкете Ф1.

Таблица 6. Предлагаемые функциональные сервисы

№ п/п	Вид функционального сервиса
1.	Фото-видео съемка площадных и строительных объектов с целью последующего визуального осмотра без компьютерной обработки полученных данных
2.	Фото-видео съемка линейных объектов с целью последующего визуального осмотра без компьютерной обработки полученных данных
3.	Фото-видео съемка массовых мероприятий в целях создания репортажей, фильмов.
4.	Тепловизионная съемка площадных объектов на предмет обнаружения тлеющих очагов или возгораний с предоставлением информации в графическом виде с точным переводом цвета в цифровое значение температуры.
5.	Тепловизионная съемка строительных объектов на предмет обнаружения утечек тепла с предоставлением информации в графическом виде с точным переводом цвета в цифровое значение температуры.
6.	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.
7.	Лазерное сканирование местности для построения цифровых 3D образов рельефа (облако точек)
8.	Фотосъемка местности для построения графических 3D объектных моделей
9.	Фотосъемка местности с точной геодезической привязкой для картографирования и кадастровых работ.
10.	Мультиспектральная съемка сельскохозяйственных площадей для оценки состояния почвы или посевов
11.	Онлайн видеомониторинг площадных объектов в целях ситуационного контроля /охраны
12.	Фотосъемка лесных массивов для планирования и мониторинга лесоустроительных работ, таксации (определение пород, высот, обнаружение вырубок, учет по пням при рубке и т.д.)
13.	Аэромагнитная съемка для поиска заглубленных трубопроводов и толстых кабелей до 0,5 м, врезок в трубопроводы, геологической разведки залегающих руд.
14.	Фото съемка карьеров с целью полуавтоматического планирования и контроля маркшейдерских работ
15.	Мониторинг ЛЭП - оценка состояния ЛЭП, оценка полосы отвода, наличие угрожающей растительности (с точной координатной привязкой)

№ п/п	Вид функционального сервиса
16.	Экологический мониторинг (забор проб воздуха, мониторинг утечек газа, измерения физических параметров атмосферы)
17.	Контроль работ на объектах капитального строительства (измерение физических объемов, площадей, линейных высот и т.д., автоматическое сопоставление с РД, вычисление отклонений)
18.	Дезинсекционные работы на местности
19.	Распыление удобрений, энтомофагов и т.д. в сельскохозяйственных работах
20.	Перевозка грузов по требованию (время и место определяются непосредственно в момент возникновения потребности) (инструменты, узлы и агрегаты, медикаменты и т.д.)
21.	Регулярная перевозка грузов (время и маршрут известны заранее)
22.	Организация зрелищных мероприятий, транспортировка баннеров, флагов, проведение шоу дронов и т.д. в рекламных целях
23.	Организация занятий со школьниками, проведение мастер-классов и турниров
24.	Образовательная деятельность в качестве авиационного учебного центра по подготовке авиационного персонала БАС
25.	Другое (указать)

В анкете предложены вопросы, ответы на которые дают комплексную информацию о типовых условиях выполнения ФС, сферах деятельности, в которых конкретные ФС наиболее востребованы, применимых БАС и их ТТХ, необходимой инфраструктуре (Таблица 7).

Таблица 7. Вопросы анкетирования, характеристики ФС

№ п/п	Вопрос анкетирования	Характеристика	
1.	Опыт в данном ФС	Более 3 лет	
		Менее 3 лет	
		Менее 1 года	
2.	Оценка объемов работ за 2018 год	Значение	Квадратных км
			Погонных км
			Килограмм
3.	Масса БВС	Более 30 кг	
		10-30 кг	
		0-10 кг	
4.	Тип БАС	Самолет	
		Вертолет	
		Мультиротор	
		Гибрид VTOL	
5.	Удаление от НСУ	Визуально	
		Радиовидимость	
		За радиовидимостью	
6.	Высота	до 300 м	
		300-500 м	
		500 - 1000 м	

№ п/п	Вопрос анкетирования	Характеристика
		Более 1000 м
7.	Районы работ	Населенные пункты
		Промышленные объекты
		Вблизи зон с ограничениями
		Свободные территории
8.	ТТХ БАС	Укажите кратко максимальные ТТХ применяемой БАС (дальность, высота, скорость, время полета и т.д.)
9.	Полезная нагрузка	Укажите технические характеристики полезной нагрузки, необходимой для данного ФС
10.	Сферы применения	Укажите, в каких сферах деятельности востребована данная услуга
11.	Инфраструктура	Укажите специфические требования кинформационной и инженерной инфраструктуре для выполнения данного ФС, отличные от общих, указанных в Анкете №1
12.	Стоимость ФС, руб.	Приведите оценку стоимости данного ФС для заказчика в рублях за единицу измерения выполненных работ.

Содержание и структура Анкеты Ф2.

В анкете указана цель проводимого анкетирования: анализ существующих барьеров нормативного и технологического характера на рынке работ и услуг с применением БАС, а также то, что представляется две анкеты: Анкета Ф1 + Анкета Ф2 (таблица Excel для заполнения).

В Анкете Ф2 запрашиваются следующие сведения:

- 1) сведения о компании;
- 2) требования к информационной и технологической инфраструктуре, имеющие общий характер для всех видов, выполняемых ФС;
- 3) технологические задачи, которые необходимо решить в первую очередь для возможности широкого применения БАС в коммерческих задачах в любом регионе РФ (оценка от 1 до 10, соответствующая приоритету задачи):
 - увеличение дальности канала С2 для оперативного управления БВС;
 - увеличение дальности передачи фото и видео онлайн;
 - технология передачи актуальной аэронавигационной информации экипажу БАС;
 - технология передачи актуальной метеорологической информации экипажу БАС;

- технология оперативного и высокоточного информирования о воздушной обстановке вблизи своего БВС при полете за пределами видимости. (для предупреждения столкновений с другими воздушными судами);
- технология автоматического (без привлечения экипажа БАС) уклонения БВС от препятствий и других воздушных судов с последующим возвратом к выполнению задачи;
- технология мгновенного установления связи и передачи сообщений Пилот-Диспетчер, при полетах в классе С;
- технология мгновенного установления связи с пилотом другого БВС при заранее неизвестном местоположении внешнего пилота такого БВС;
- технология мгновенного установления связи с пилотом другого пилотируемого ВС при заранее неизвестном местоположении внешнего пилота такого БВС;
- технология противодействия дронам-нарушителям;
- другое (дополнить при наличии);

4) принципы организации движения БАС, которые наилучшим образом соответствуют потребностям и конфигурации будущих сфер применения БВС и должны быть приняты за основу при планировании технологий, инфраструктуры и законодательства:

- перемещение по строго определенным маршрутам. Задачи вне маршрута не выполняются до согласования нового маршрута;
- перемещение по динамически формируемым маршрутам в зависимости от возникающих задач;
- выполнение полета в заранее заданное время, не зависимо от срочности задач;
- выполнение полета в любой момент времени, в зависимости от срочности задач;
- распределение коридоров с другими участниками происходит только до начала полета;
- распределение коридоров с другими участниками происходит динамически в процессе выполнения полета;
- обнаруживать и уклоняться от пилотируемых ВС должны только беспилотники;

- обнаруживать и уклоняться друг от друга должны все участвующие в движении ВС, независимо от типа;
- технологии управления БВС должны быть унифицированы для любого региона и сферы применения БАС;
- технологии управления БВС могут отличаться в зависимости от наличия/отсутствия на конкретной территории технологий и инфраструктуры, пригодных для указанных целей;
- БАС должны быть интероперабельны с любой технологией, отвечающей авиационным требованиям;
- другое (дополнить при наличии);

5) нормативные и организационные барьеры, наибольшим образом препятствующие масштабному коммерческому применению БАС (оценивается от 1 до 10, соответственно приоритету задачи, 10 – наивысший приоритет):

- отсутствие порядка учета / регистрации БВС;
- невозможность сертификации БАС в составе с БВС более 30 кг;
- невозможность получения сертификата эксплуатанта;
- сложный режим получения допуска и последующего рассекречивания результатов воздушной съемки;
- отсутствие выделенного диапазона частот требуемой мощности для управления БВС;
- отсутствие выделенного диапазона частот требуемой мощности для управления полезной нагрузкой и передачи информации онлайн;
- невозможность совместных работ по причине сегрегации воздушного пространства в интересах только одного эксплуатанта;
- длительный срок получения разрешения на использование воздушного пространства (ИВП);
- отмена или перенос полетов по причине внезапной отмены разрешения на ИВП диспетчером ОрВД;
- другое (дополнить при наличии);

б) экспертная оценка количества случаев изменения полетного задания, повлекших смену запланированной траектории полета (возврат по техническим причинам, срочная посадка, и т.д.);

- 7) экспертная оценка количества случаев внезапного снятия органом ОрВД режима использования воздушного пространства, полученного ранее в установленном порядке (например, в целях работы других ВС);
- 8) описание пошагового регламента выполнения ФС, отмеченных в Анкете Ф1, имеющий общий сценарий для всех видов, выполняемых ФС. Если какой-либо ФС имеет специфический регламент выполнения, это отмечается отдельно для каждого такого сервиса.

1.2.2 Формирование перечня предложений ФС.

Формирование перечня предложений ФС основывается на анализе и структурировании информации, полученной в ходе анкетирования (Анкета Ф1 и Анкета Ф2). В таблице 8 приведены данные о количестве предложенных ФС от конкретных организаций.

Таблица 8. Количество предложенных ФС

№ п/п	Вид функционального сервиса	Всего предложений
1	Фотовидеосъемка площадных и строительных объектов с целью последующего визуального осмотра без компьютерной обработки полученных данных	2
2	Фотовидеосъемка линейных объектов с целью последующего визуального осмотра без компьютерной обработки полученных данных	3
3	Фотовидеосъемка массовых мероприятий в целях создания репортажей, фильмов.	
4	Тепловизионная съемка площадных объектов на предмет обнаружения тлеющих очагов или возгораний с предоставлением информации в графическом виде с точным переводом цвета в цифровое значение температуры.	1
5	Тепловизионная съемка строительных объектов на предмет обнаружения утечек тепла с предоставлением информации в графическом виде с точным переводом цвета в цифровое значение температуры.	1
6	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.	2
7	Лазерное сканирование местности для построения цифровых 3D образов рельефа (облако точек)	1
8	Фотосъемка местности для построения графических 3D объектных моделей	5
9	Фотосъемка местности с точной геодезической привязкой для картографирования и кадастровых работ.	6
10	Мультиспектральная съемка сельскохозяйственных площадей для оценки состояния почвы или посевов	4
11	Онлайн видеомониторинг площадных объектов в целях ситуационного контроля /охраны	1
12	Фотосъемка лесных массивов для планирования и мониторинга лесоустроительных работ, таксации (определение пород, высот, обнаружение вырубок, попенный учет при вырубке и т.д.)	4
13	Аэромагнитная съемка для поиска заглубленных трубопроводов и толстых кабелей до 0,5 м, врезок в трубопроводы, геологической разведки залегающих руд.	1
14	Фото съемка карьеров с целью полуавтоматического планирования и контроля маркшейдерских работ	3
15	Мониторинг ЛЭП - оценка состояния ЛЭП, оценка полосы отвода, наличие угрожающей растительности (с точной координатной привязкой)	4
16	Экологический мониторинг (забор проб воздуха, мониторинг утечек газа, измерения физических параметров атмосферы)	2

№ п/п	Вид функционального сервиса	Всего предложений
17	Контроль работ на объектах капитального строительства (измерение физических объемов, площадей, линейных высот и т.д., автоматическое сопоставление с РД, вычисление отклонений)	3
18	Дезинсекционные работы на местности	1
19	Внесение удобрений, энтомофагов и т.д. в сельскохозяйственных работах	
20	Перевозка грузов по требованию (время и место определяются непосредственно в момент возникновения потребности) (инструменты, узлы и агрегаты, медикаменты и т.д.)	1
21	Регулярная перевозка грузов (время и маршрут известны заранее)	
22	Организация зрелищных мероприятий, транспортировка баннеров, флагов, проведение шоу дронов и т.д. в рекламных целях	1
23	Организация занятий со школьниками, проведение мастер-классов и турниров	1
24	Образовательная деятельность в качестве авиационного учебного центра по подготовке авиационного персонала БАС	1
25	Мониторинг ЛЧ МГ - оценка состояния, выявление нарушений охранной зоны и минимальных безопасных расстояний	1
26	Другое (указать)	

1.2.3 Анализ предложений ФС.

Анализ предложений выполнялся по согласованной с Заказчиком Методике анализа предложений (далее - методика анализа). Ее основные положения состоят в следующем:

- 1) сформированный список ФС подвергается анализу по типу решаемых задач с применением ФС. Дается количественная характеристика предложений ФС от разных организаций и характеристика по типу решаемых задач в целом по всем предложениям;
- 2) осуществляется классификация предложений ФС по минимум двум основными классификационными признаками: X и Y (записывается X-Y). Признак X характеризует базовую технологию получения первичной информации; признак Y характеризует вторичную обработку информации;
- 3) анализируются направленности организаций на решаемые задачи, их специализации;
- 4) анализируются барьеры на пути реализации ФС, указываемые организациями, реализующими задачи с помощью ФС.

Методика анализа приведена в Приложении К.

Анализ предложенных ФС от организаций

Количество заполненных анкет от организаций показано на рисунке 6. Всего предложено 26 ФС, отличающихся, по крайней мере, по одному существенному признаку решаемых задач.

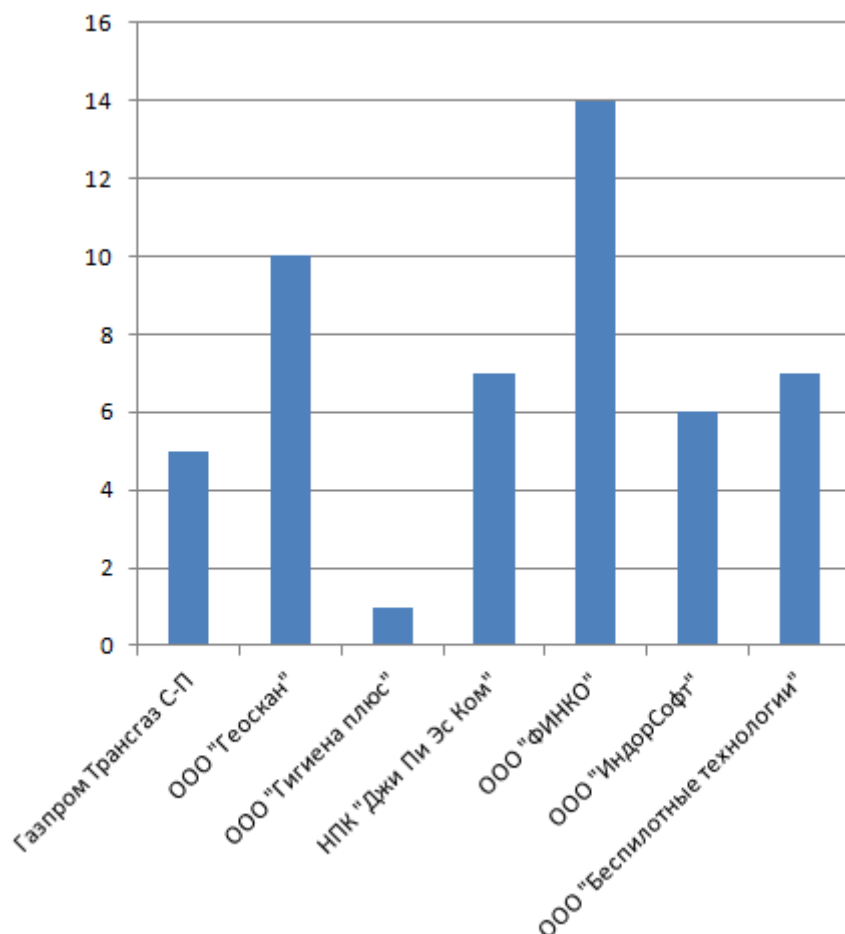


Рисунок 6. Количество ФС, предложенных опрошенными организациями

Группировка предложений по типу решаемых задач показывает распределение (рисунок 7), на котором видно, что наиболее освоенными являются фотосъемка интересующих объектов (13 предложений), фотовидеосъемка (6 предложений), мониторинг (4 предложения), тепловизионная съемка (3 предложения). Наименее освоенными и/или востребованными с частотой 2 и 1 являются: аэромагнитная съемка, образовательные услуги, зрелищные мероприятия, перевозка, мультиспектральная съемка, контроль параметров, лазерное сканирование, дезинсекция. Эта информация может быть основой для сопоставления предложений с потребностями, а также для определения технических аспектов реализации ФС при составлении технологических карт и подготовки технико-экономического обоснования построения ОР.

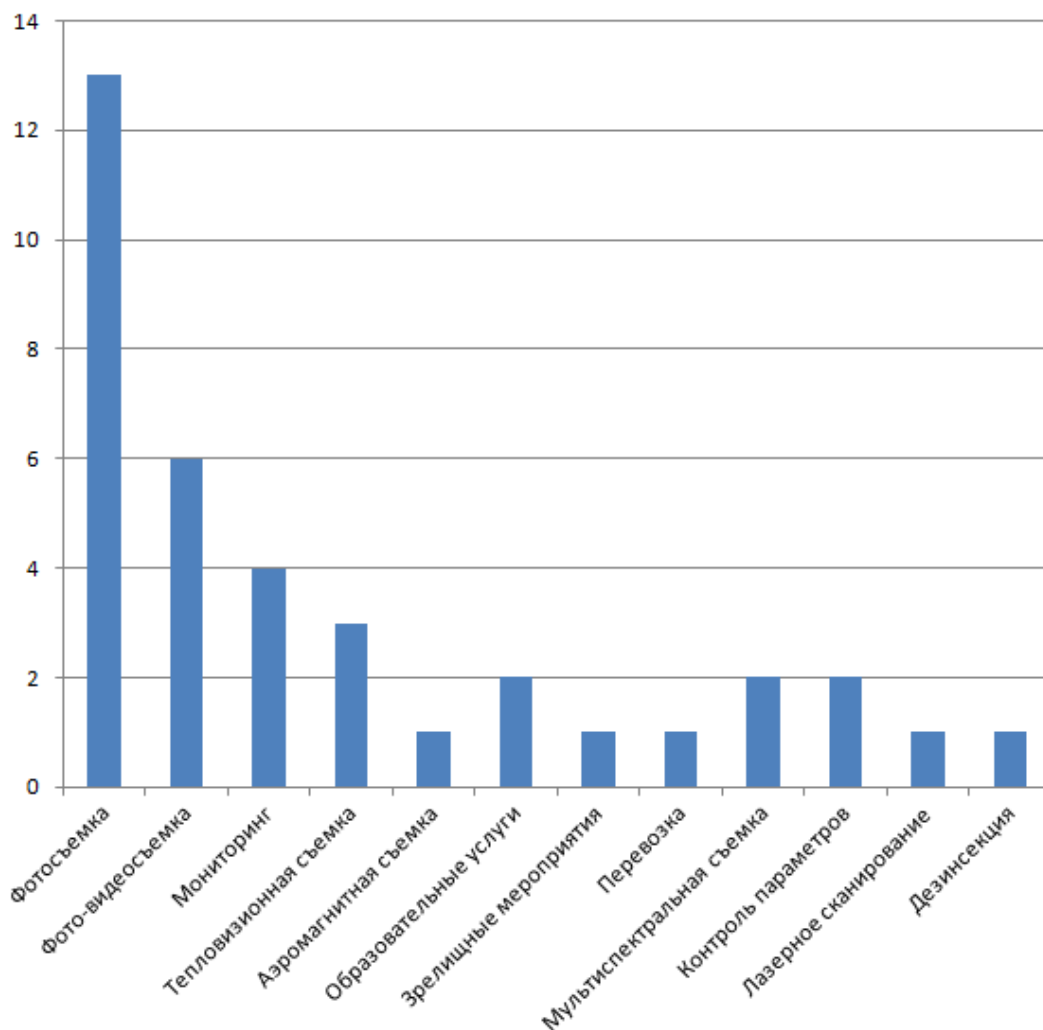


Рисунок 7. Группировка предложений ФС по типу решаемых задач

Кроме основных особенностей ФС при решении задач, просматривается необходимость более детальной классификации ФС. Предлагается классификация предложений, характеризуемая двумя основными классификационными признаками: X и Y (записывается X-Y). Признак X характеризует базовую технологию получения первичной информации; признак Y характеризует вторичную обработку информации. Выделено 16 сочетаний базовых технологий и характера вторичной обработки информации.

Вторичная обработка содержит 4 основных вида: 0 – без обработки; 1 – компьютерная обработка; 2 – компьютерная обработка 3D изображений; 3 – сложные вычисления с измерением результатов. Классификация может быть использована для постановки и решения задач развития технологий применения БАС и формализации сопоставления потребностей и предложений на ФС.

Анализ данных таблицы 9 показывает примерно равное количество технологий, применяемых при реализации ФС без вторичной и с вторичной (в том числе сложной) обработкой данных.

Таблица 9. Разновидности базовых технологий получения первичной информации с помощью БАС и их вторичной обработки

№ п/п	Разновидности базовых технологий с признаками X-Y	Обозначение с указанием признаков X-Y
1.	Фото-видео-съемка без обработки информации	1-0
2.	Фото-видео-съемка с обработкой информации	2-1
3.	Фотосъемка с геодезической привязкой	2-2
4.	Мониторинг	3-0
5.	Мониторинг с обработкой информации	3-1
6.	Тепловизионная съемка	4-0
7.	Фотосъемка массивов с подсчетами	2-3
8.	Аэромагнитная съемка с обработкой	5-1
9.	Перевозка грузов	6-0
10.	Зрелищные мероприятия	7-0
11.	Образование	8-0
12.	Распыление аэрозолей	9-0
13.	Мультиспектральная съемка	10-1
14.	Контроль параметров	11-1
15.	Лазерное сканирование	12-1
16.	Экологический мониторинг	13-1

Развитие ФС с большой долей вероятности будет идти по пути реализации все более усложняющейся вторичной обработки данных, получаемых на борту БАС. Это обусловлено стремлением получить как можно больший объем полезной информации из первичной информации, сохраненной на борту или переданной на наземные командные пункты.

Анализ предложений по условиям применения беспилотной техники (рисунки 8-11) дает наглядное представление о плотности и характере воздушного движения как по высоте полета, так и по территории выполнения работ.

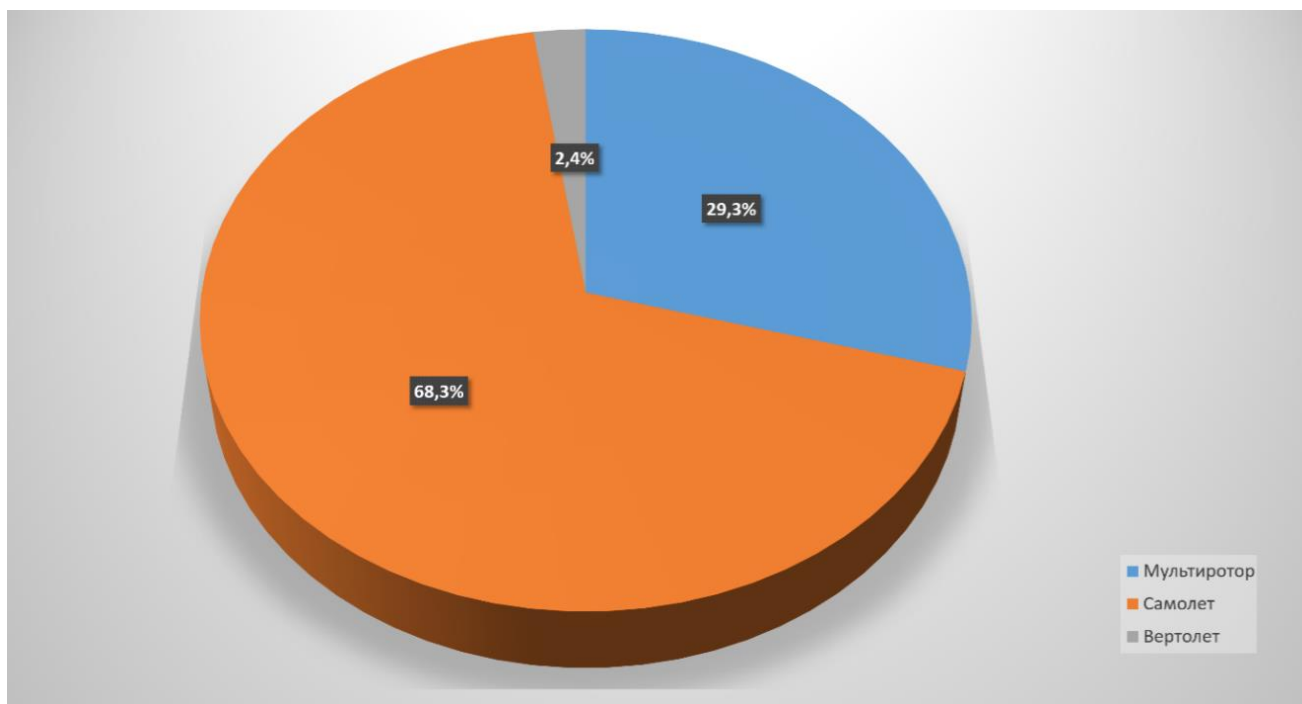


Рисунок 8. Распределение ФС по типам используемых БВС

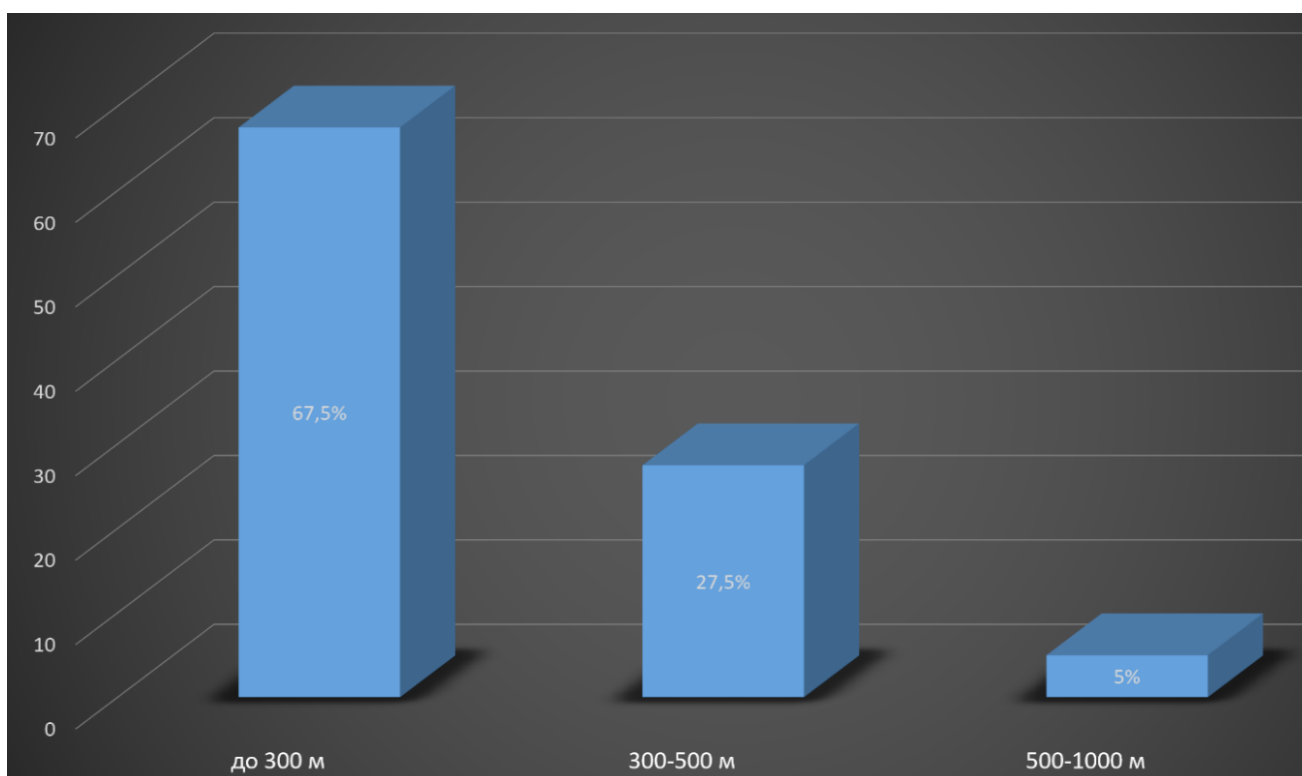


Рисунок 9. Распределение высот полета при выполнении ФС

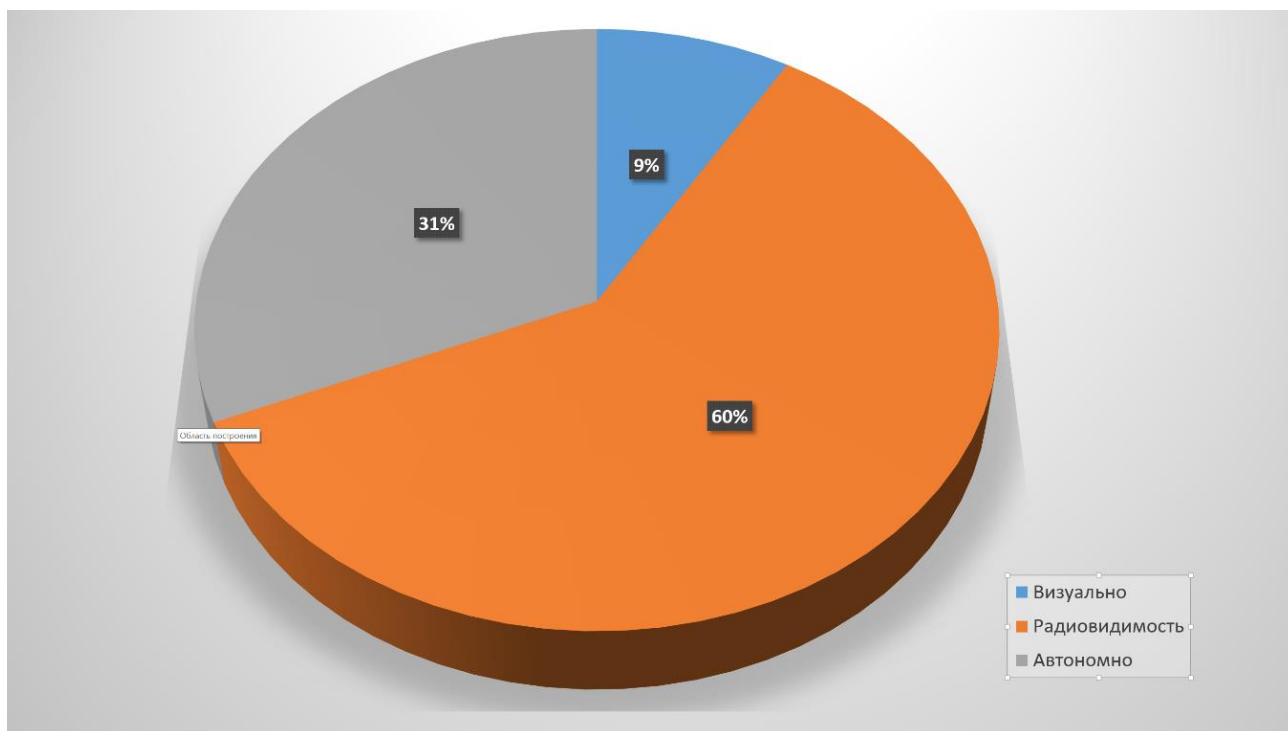


Рисунок 10. Распределение характера полета при выполнении ФС

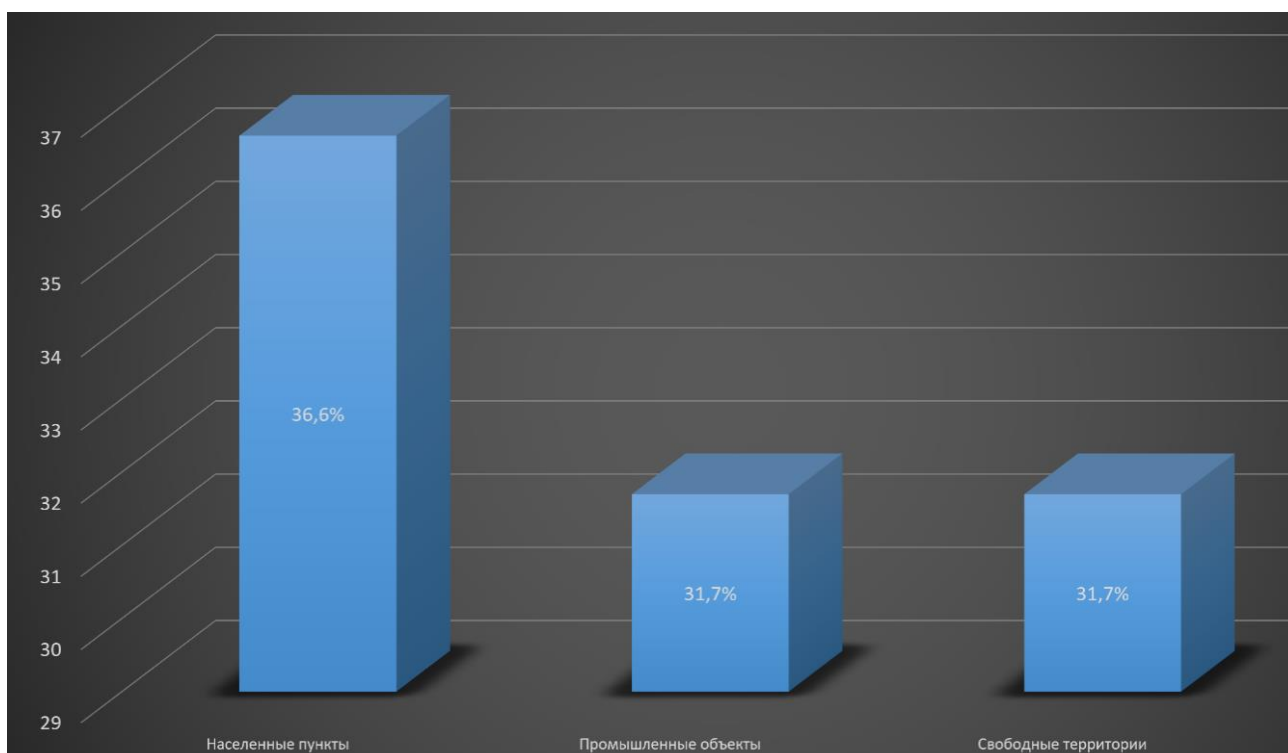


Рисунок 11. Распределение ФС по территориям выполнения работ

1.2.4 Анализ ключевых задач и существующих барьеров при выполнении работ с применением БАС

Анализ проводился по методике, конформно повторяющей вопросы Анкеты Ф2.

В анкете подлежало охарактеризовать следующие вопросы:

- сведения о компании;
- общие требования к инфраструктуре и обеспечению;
- технологические задачи, которые необходимо решить в первую очередь для возможности широкого применения БАС в коммерческих задачах в любом регионе РФ;
- принципы организации движения БВС, которые наилучшим образом соответствуют потребностям и конфигурации будущих сфер применения БВС и должны быть приняты за основу при планировании технологий, инфраструктуры и законодательства;
- нормативные и организационные барьеры, наибольшим образом препятствующие масштабному коммерческому применению БАС.

По второму вопросу о требованиях к инфраструктуре сложилась картина, показанная в таблице 10. Из таблицы видно, что требования к инфраструктуре и обеспечению неоднородны, но степень неоднородности невелика. Это позволит в будущем провести некоторую унификацию по позициям 1-6, 8 и 11 первого вертикального столбца. Весьма разнородны требования по размеру площадки для взлета/посадки, что вполне объясняется типом БАС.

Таблица 10. Общие требования к инфраструктуре и обеспечению

Общие требования к инфраструктуре и обеспечению		Номер организации (см. предыдущую стр.)								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Оборудование метеонаблюдения	+	-	-	+	-	+	+	+	+
2	Оборудование для обеспечения связи экипажа БАС с зональным центром ЕВ ОрВД	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3	Оборудование для обеспечения связи с органами с Минобороны	+	-	+	+	+	+	+	-	+

Общие требования к инфраструктуре и обеспечению		Номер организации (см. предыдущую стр.)								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
	РФ, МЧС, Полиции									
4	Оборудование для спутниковой связи	-	-	-	+	-	+	+	+	+
5	Мобильная связь GSM	+	+	-	+	-	+	+	+	+
6	Оборудование для устойчивого Интернет-соединения	+	+	-	+	-	+	+	+	+
7	Размер площадки для взлета/посадки БВС (размер м×м, покрытие)	100×100	+	50×50	3×3	100×100	1×1	200×200	6×6	100×100
8	Наличие гарантированного электропитания и его характеристики	12 В	+	12 В	-	12 В	220 В	1 кВт	-	12 В
9	Наличие зданий (мобильных командных пунктов) или помещений (для хранения и обслуживания техники, для операторов комплексов БАС и обработки данных и т.д.)	+	+	-	-	+	+	+ Моб	+	-
10	Мобильная станция GBAS (ЛККС)	-	+	-	-	-	-	-	+	-
11	Вспомогательный персонал	-	+	-	-	+	+	+	-	-
12	Другое					+ GPS				

Если оценивать среднее значение выставленных баллов, как это сделано в матрице приоритетности технологических задач (таблица 11), наиболее актуально (средний балл 7,6) развитие технологии оперативного и высокоточного информирования о воздушной обстановке вблизи своего БВС при полете за пределами видимости (для предупреждения столкновений с другими воздушными судами).

Таблица 11. Первоочередные технологические задачи

Технологические задачи, которые необходимо решить в первую очередь (цифры от 1 до 10 соответствуют приоритету задачи)		Номер организации (согласно нумерации в списке рассылки)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	Среднее значение
1	Увеличение дальности канала С2 для мгновенного управления БВС	1	5	4	5	2	7	1	10	10	5,0
2	Увеличение дальности передачи фото и видео онлайн	4	5	3	6	3	7	1	0	9	4,2
3	Технология передачи актуальной аэронавигационной информации экипажу БАС	9	5	5	8	1	4	7	9	6	6,0
4	Технология передачи актуальной метеорологической информации экипажу БАС	8	5	5	7	10	8	1	8	5	6,3
5	Технология оперативного и высокоточного информирования о воздушной обстановке вблизи своего БВС при полете за пределами видимости (для предупреждения столкновений с другими воздушными судами)	10	3	10	9	4	7	8	10	7	7,6
6	Технология автоматического (без привлечения экипажа БАС) уклонения БВС от препятствий и других воздушных судов с последующим возвратом к выполнению задачи.	5	6	9	2	8	9	8	10	6	7,0
7	Технология мгновенного установления связи и передачи сообщений Пилот-Диспетчер, при полетах в классе С.	6	8	8	10	5	7	1	8	9	6,9
8	Технология мгновенного установления связи с пилотом другого БВС при заранее неизвестном местоположении внешнего пилота такого БВС.	7	5	7	3	6	7	3	6	2	5,1
9	Технология мгновенного установления связи с пилотом другого пилотируемого ВС при заранее неизвестном местоположении внешнего пилота такого БВС.	3	5	6	4	7	7	1	8	2	4,8

Технологические задачи, которые необходимо решить в первую очередь (цифры от 1 до 10 соответствуют приоритету задачи)		Номер организации (согласно нумерации в списке рассылки)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	Среднее значение
10	Технология противодействия дронам-нарушителям	2	5	1	1	9	9	2	2	5	4,0
11	Другое (дополнить при наличии)										

Меньше всего организации-эксплуатанты и производители заботит технология противодействия дронам-нарушителям (средний балл 4,0). Если учитывать и сопоставлять решаемые задачи при реализации ФС и оценки матрицы по таблице 11, то можно в отношении каждой организации выстроить приоритеты. Рисунок 12 отображает среднюю оценку приоритетов решения технологических задач.

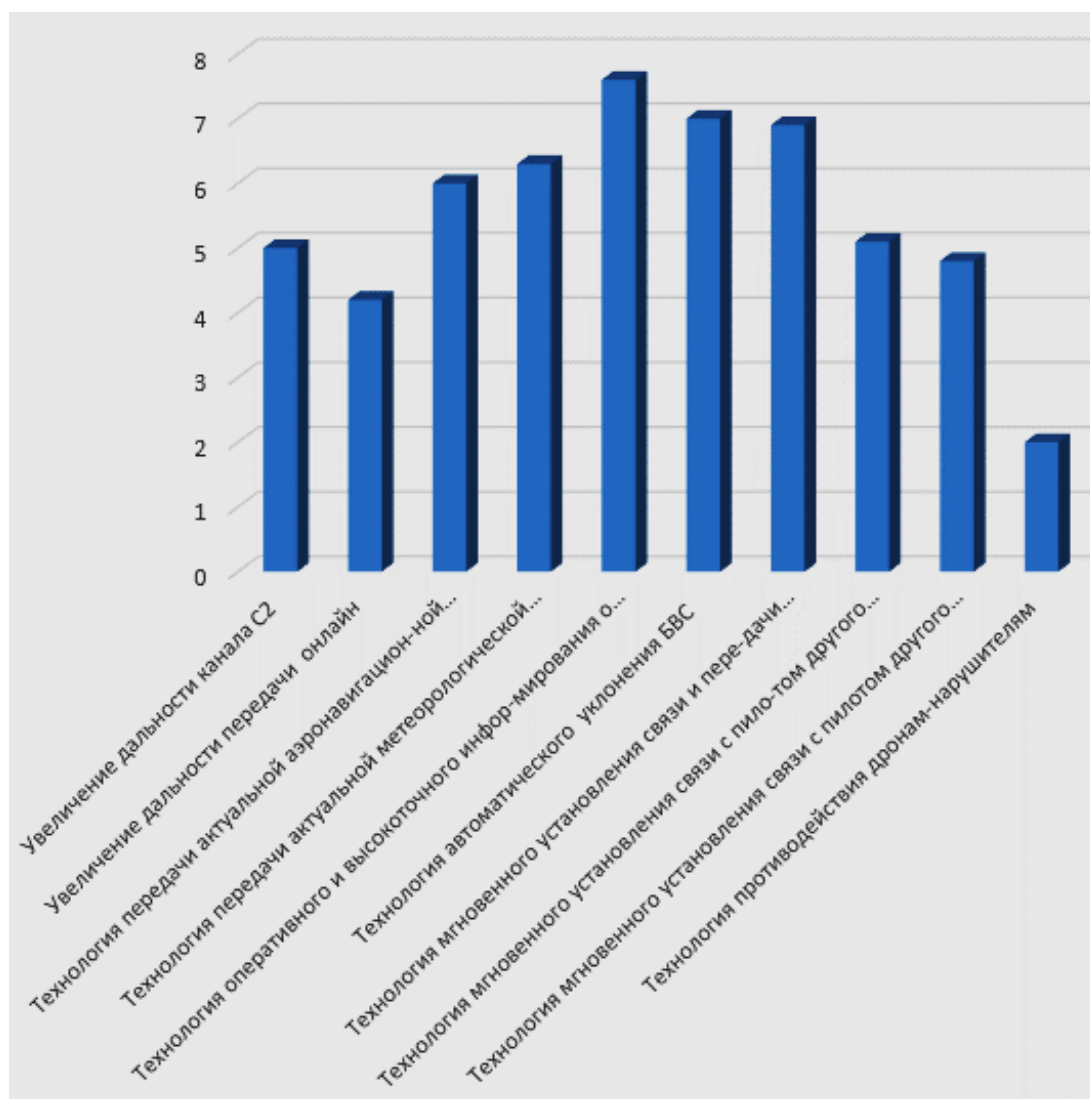


Рисунок 12. Приоритетные технологические задачи

1.2.5 Краткий обзор гражданского рынка БАС в Российской Федерации

Точкой роста гражданского рынка беспилотных авиационных систем в России принято считать 2004 год, когда были созданы первые 4 частные компании, занимавшиеся одновременно разработкой и эксплуатацией БАС.

К 2018 году число компаний выросло до 130, при этом все отчетливой происходит разделение на виды деятельности: только разработка или только эксплуатация. Текущую пропорцию можно оценить в соотношении 30% разработчиков, 60% эксплуатантов, 10% компаний, сочетающих эти виды деятельности.

С 2013 года наиболее крупные и ответственные компании рынка объединены в Ассоциацию эксплуатантов и разработчиков беспилотных авиационных систем «АЭРОНЕТ».

Среди наиболее заметных участников рынка можно выделить следующий список компаний:

ООО «ПТЕРО»

Общее описание компании: ведущий российский разработчик и производитель беспилотных авиационных систем. Компания оказывает услуги по аэрофотосъемке высокого качества, мониторингу протяженных инфраструктурных объектов, мультиспектральной и тепловизионной съемки для электроэнергетики, нефтегазового сектора, агробизнеса, лесного хозяйства и т. д.



Рисунок 13. БВС «Птеро» для аэрофотосъемки

Основная продукция и проекты:

1. БЛАЗАР - разработка БВС большой продолжительности полета, оснащенного

электрохимическим генератором на основе водородно-воздушного топливного элемента. Беспилотная платформа для инспектирования объектов транспорта и инфраструктуры, проведения поисково - спасательных мероприятий и картографической съемки местности.

2. Программа планирования полетов «АЭРОПЛАН» – специализированный программный продукт для автоматического расчета оптимальных маршрутов, формирования полетного задания для системы автоматического управления беспилотного воздушного судна, послеполетного анализа бортовых данных.
3. Гиперкоптер D-830 - это старшая модель беспилотного летательного аппарата коптерного типа, который имеет энергетическую установку на основе водородно-воздушных топливных элементов.
4. Парашютная система с управляемым куполом.

ГРУППА КОМПАНИЙ «ГЕОСКАН»

Общее описание компании: Группа компаний «Геоскан» занимается производством беспилотных аэрофотосъемочных комплексов и разработкой программного обеспечения для фотограмметрической обработки, трехмерной визуализации и анализа данных.



Рисунок 14. БПЛА, используемые в работах ГК «Геоскан»

Основная продукция и проекты:

1. Разработка, изготовление, производство, сопровождение и техническая поддержка по работе с беспилотными комплексами ГК «Геоскан».
2. Услуги по аэрофотосъемке и обработке полученных данных.
3. Комплексные технологии для сбора, обработки и анализа пространственной

информации.

4. Образовательные робототехнические наборы и методики для применения в школах и колледжах.



Рисунок 15. Квадрокоптер «Пионер»

Беспилотные съемочные комплексы «Геоскан», программное обеспечение Agisoft Photoscan и ГИС Спутник успешно применяются по всему миру, география их поставок постоянно расширяется.

ООО «РАДУГА»

Общее описание компании: российская развивающаяся высокотехнологичная компания, осуществляющая мониторинг объектов при помощи БВС, что позволяет получать высокоточные данные о ходе строительства, состоянии инженерной инфраструктуры, объемах перемещаемых земляных масс, сравнивать точность и интенсивность с планом работ.

Основная продукция и проекты:

1. Платформа «Skyeer» - технология удаленного мониторинга, контроля и анализа информации о строящихся объектах в различных секторах экономики. Технологическое решение позволяет также обеспечивать мониторинг текущей деятельности предприятий, экологический мониторинг.
2. Аэрофотосъемка с беспилотных комплексов и трансформирование изображений в натуральной цветопередаче для точного определения положения объектов в плане и общей картины территории.
3. Построение цифровой модели местности (все объекты) и анализ данных.

4. Интеграция GIS и CAD-файлов для эффективного совместного анализа.
5. Тепловизионная съемка для определения температур объектов и выявления источников теплопотерь зданий и сооружений.
6. Обучение, сопровождение и техническая поддержка по работе с платформой SKYEER.

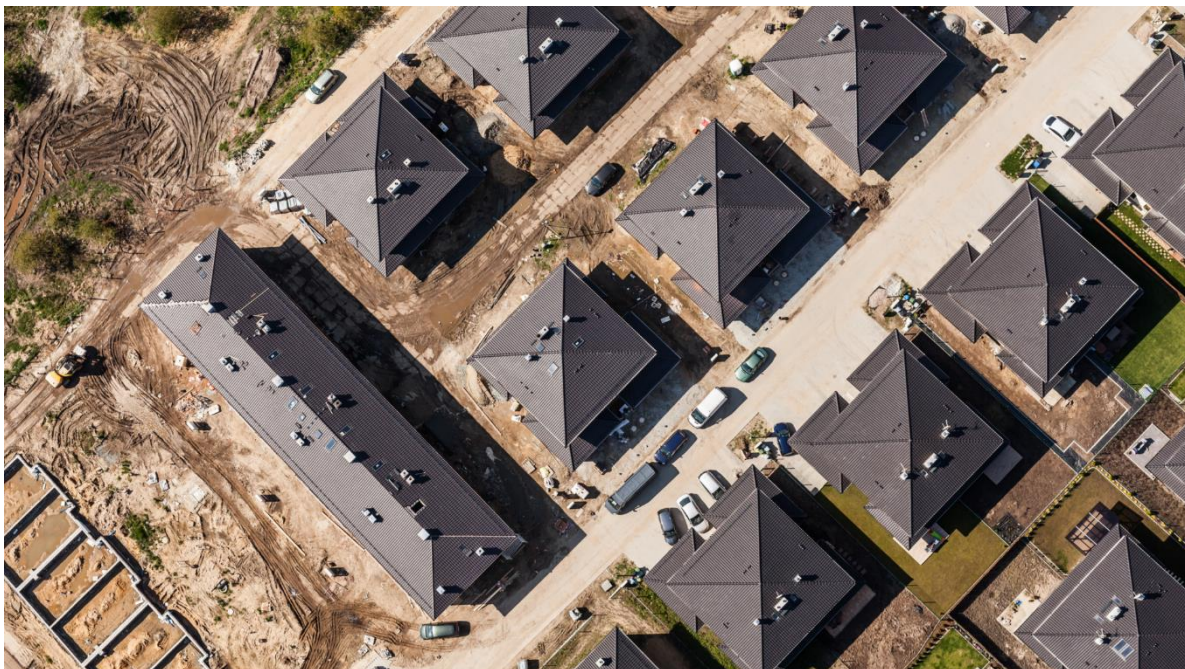


Рисунок 16. Исходный снимок для решения задачи получения данных о состоянии инженерной инфраструктуры

ООО «КОПТЕР ЭКСПРЕСС ТЕХНОЛОГИИ»

Общее описание компании: разработчик и производитель беспилотных авиационных систем мультироторного типа и систем для обеспечения их автономности.

Основная продукция и проекты:

1. Промышленные автономные дроны для мониторинга территорий и доставки легковесных грузов.
2. Образовательный конструктор «Клевер 3», для использования в образовательных целях в школах, колледжах, детских технопарках, кружках творчества, детских образовательных лагерях и ЦМИТах.



Рисунок 17. БПЛА ООО «Коптер Экспресс Технологии»

ООО «РАЙТ ГРУПП»

Общее описание компании: компания была основана в 2009 году, ее основателями стали профессиональные моделисты, имеющие большой опыт работы в данном направлении. «РАЙТ ГРУПП» активно следит за тенденциями рынка и старается в полной мере соответствовать требованиям покупателей. С октября 2011 года компания «Братья Райт» стала официальным дистрибьютором флагманской продукции от компании DJI Innovation.



Рисунок 18. Квадрокоптер DJI SPARK

Основная продукция и проекты:

1. Разработка инженерных решений, связанных с применением и поставкой БВС.
2. Официальные дилеры DJI.

АО НПЦ «ЭЛВИС»

Общее описание компании: российский разработчик микросхем и устройств на их основе.

Основная продукция и проекты:

1. Разработка процессорных архитектур, аналого-цифровых и радиочастотных ИС, искусственного интеллекта, компьютерного зрения, обработки радиолокационных сигналов, интегрированных систем безопасности и разрабатывает микросхемы типа «Система-на-Кристалле» на базе собственной платформы проектирования «МУЛЬТИКОР».
2. Разработка многокристального модуля для идентификации и контроля БАС с использованием сетей передачи данных и навигации.
3. Производство РЛС для обнаружения и сопровождения наземных, надводных и воздушных целей «ЕНОТ».



Рисунок 19. РЛС «ЕНОТ»

АО НПО «ОКБ ИМ. СИМОНОВА»

Общее описание компании: разработчик комплексов с БВС большой и средней грузоподъемности различного назначения для решения следующих задач:

Основная продукция и проекты:

1. Многоспектральный высотный воздушный мониторинг протяженных и труднодоступных объектов промышленной инфраструктуры.
2. Круглосуточное информационное обеспечение поиска и спасания на обширных территориях, информационное обеспечение диспетчерских служб.
3. Ретрансляция радиосигналов связи, создание локальных сетей связи при

чрезвычайных ситуациях, в удаленных и труднодоступных районах (Крайний Север, шельф арктических морей).

ООО «АЭРОКАРТА КОМПЛЕКС»

Общее описание компании: компания занимается созданием новых технологий в области картографии, аэрофотосъемки, геодезии, а также производством серийно выпускаемых БВС, лодок-роботов, комплексов для обнаружения подводных объектов, навигационных карт и т.д.



Рисунок 20. Применение БВС в области картографии

Основная продукция и проекты: разработка программного и информационного обеспечения автоматизированных рабочих мест сбора и обработки оперативной навигационной информации, создания и обновления справочной навигационной и картографической продукции.

ГРУППА «КРОНШТАДТ»

Общее описание компании: компания обладает уникальным опытом в проектировании и производстве беспилотных летательных аппаратов, бортового оборудования и целевых нагрузок БВС, наземных пунктов управления.

Основная продукция и проекты:

1. Беспилотные комплексы большой размерности с беспилотными летательными аппаратами «Орион-Э».
2. Беспилотные авиационные системы гражданского назначения.

3. Бортовая и наземная аппаратура для БАС.



Рисунок 21. БПЛА, используемый в Группе «Кронштадт»

ООО «ФИНКО»

Общее описание компании: крупнейший производитель беспилотных авиационных систем, занимает лидирующие места в списке компаний, эксплуатирующих БВС в различных сферах экономики. Является головной организацией Группы компаний «Беспилотные системы».

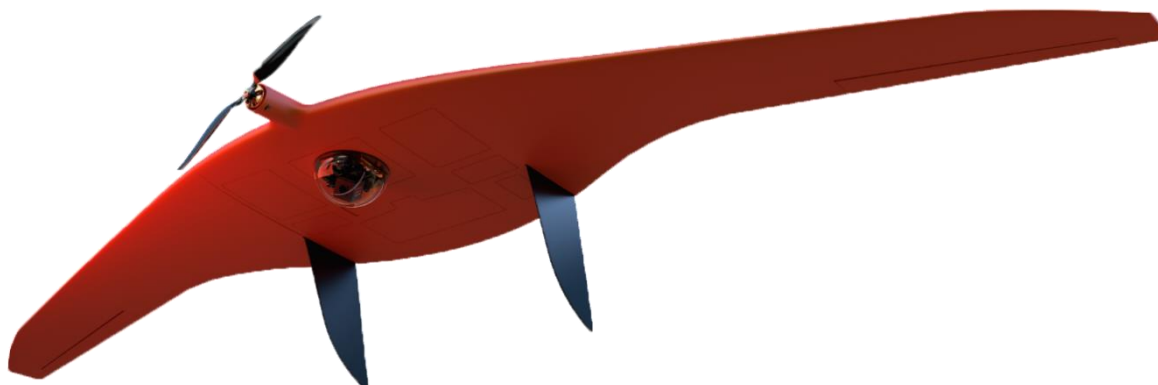


Рисунок 22. БПЛА, используемый ООО «Финко»

Основная продукция и проекты:

1. Разработка и изготовление линейки БВС «SUPERCAM».
2. Выполнение всех видов работ с применением БВС самолетного и мультироторного типа.

АО «НПП «РАДАР ММС»

Общее описание компании: разработчик беспилотных воздушных судов самолетного и вертолетного типа с 2008 года.



Рисунок 23. БВС АО «НПП «Радар ММС»

Основная продукция и проекты:

1. Научно-исследовательские, технологические и опытно-конструкторские работы в области создания БАС, бортового радиоэлектронного оборудования, систем автоматического управления движения беспилотного воздушного судна и интеллектуальных систем управления целевым оборудованием и коррекции местоположения БВС в условиях отсутствия GPS/ГЛОНАСС сигналов.
2. Формовка деталей из композитных материалов.
3. Разработка программного обеспечения для обработки данных целевой нагрузки.
4. Производство БВС вертолетного типа взлетной массы 30 кг, 37 кг, 45 кг, 500 кг.
5. Производство БВС самолетного типа для проведения аэрофотосъемочных работ весом 6 и 7,5 кг.

ЗАО «АЭРОКОН»

Общее описание компании: разработчик технических решений в области беспилотных авиационных комплексов. В компетенции компании входит разработка планера БВС самолетного типа с взлетным весом до 25 кг; разработка полезной нагрузки; автоматизированная система управления полетом БАК «Турман-АС», включая программно-аппаратную часть АСУ и специальное программное обеспечение оператора БАС.



Рисунок 24. БПЛА, используемая ЗАО «Аэрокон»

ООО «ГАЗПРОМ ТРАНСГАЗ САНКТ-ПЕТЕРБУРГ»

Основная продукция и проекты:

1. Осмотр и документирование состояния локальных объектов ГТС.
2. Создание фотопанорам объектов газотранспортной системы и их окружения.
3. Создание ортофотопланов и фотопанорам строящихся объектов газотранспортной системы для документирования результатов строительного контроля на различных этапах строительства.
4. Приборное обследование локальных объектов газотранспортной системы (КС, ГРС, ГИС и др.) с использованием систем обнаружения метана.

ФГУП «ГосНИИАС»

Общее описание компании: ведущая организация, занимающаяся разработкой и внедрением перспективной технологии автоматического зависимого наблюдения радиовещательного типа (АЗН-В).



Рисунок 25. Бортовые приборы и алгоритмы ФГУП «ГосНИИАС»

Основная продукция и проекты:

1. Разработка и внедрение в Российской Федерации метода АЗН-В – метод наблюдения, при котором воздушное судно автоматически с определенным периодом передает другим пользователям собственные координаты и другую информацию от своих бортовых систем. АЗН-В может служить заменой существующей системы вторичной радиолокации и является основой будущей системы организации воздушного движения, строящейся на принципах CNS/ATM с широким использованием технологий спутниковой навигации, цифровой связи и наблюдения.
2. Разработка аппаратно-программных средств для отработки вопросов внедрения АЗН-В в интересах интеграции БАС в общее воздушное пространство совместно с пилотируемыми ВС.

АО «КОНЦЕРН ВЕГА»

Общее описание компании: Федеральный научно-производственный центр АО «Концерн «Вега» объединяет в рамках единой вертикально-интегрированной

структуры двадцать научно-исследовательских, конструкторских и производственных предприятий, специализирующихся на разработке и производстве радиоэлектронных систем и комплексов.



Рисунок 26. БАС, оснащаемый АО «Концерн Вега»

Основная продукция и проекты:

1. Разработка, производство, эксплуатация, гарантийное и сервисное обслуживание авиационных комплексов дозора и наведения.
2. Наземных, авиационных и космических комплексов наблюдения.
3. Систем мониторинга окружающей среды.
4. Наземных и воздушных средств гражданского и специального назначения
5. Беспилотных летательных аппаратов.
6. Аэростатных комплексов.
7. Аппаратуры и средств управления воздушным движением.
8. Навигации и посадки на аэродромах и авианесущих кораблях.
9. Мобильных автоматизированных систем управления и связи специального назначения, в том числе и поставляемых на экспорт.

ЗАО НПЦ ФИРМА «НЕЛК»

Общее описание компании: компания предоставляет услуги по обеспечению комплексной безопасности государственных и коммерческих предприятий, бизнеса

и личности.



Рисунок 27. БПЛА, оснащенный «НЕЛК»

Основная продукция и проекты: проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по производству, поставке и техническому обслуживанию следующих систем и средств:

Поисковой техники:

- поиска средств негласного съема информации;
- обнаружителей скрытых видеокамер;
- приборов нелинейной локации.

Радиоэлектронного подавления:

- малогабаритных передатчиков радиопомех;
- комплексных систем радио- и радиотехнического контроля и радиопеленгации;
- комплексов оценки электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств;
- тренажеров для подготовки операторов радиоконтроля;

Измерительного оборудования для проведения спец-исследований и аттестации объектов информатизации:

- комплексов поиска сигналов ПЭМИН от технических средств обработки, хранения и передачи информации;

- комплексов для проведения акустических и виброакустических измерений;
- антенных измерительных комплексов в диапазоне частот от 1 до 40 ГГц.

Технических систем и средств защиты информации:

- от утечки акустической информации;
- устройств противодействия радиоэлектронным средствам негласной аудиозаписи;
- устройств блокирования работы систем мобильной связи;
- устройств защиты телефонных переговоров от прослушивания;
- устройств защиты от утечки информации по цепям электропитания и по каналам ПЭМИН.

ООО «ТД КИРОВСКИЙ»

Общее описание компании: разработчик программ и оборудования для линейной аэрофотосъемки объектов (линий ЛЭП, нефтепроводов, автомобильных дорог).

Основная продукция и проекты: линейная аэрофотосъемка и обработка результатов с использованием программы ГИС-Спутник.

ООО «АБРИС»

Общее описание компании: компания активно участвует в научно-исследовательских и опытно-конструкторских работах по разработке и внедрению современных решений с использованием беспилотных технологий на внутренних водных путях Российской Федерации.

Основная продукция и проекты:

1. Составление речных электронных навигационных карт и корректур к ним.
2. Осуществление изыскательских гидрографических работ на внутренних водных путях.
3. Разработка и внедрение программы гидрографической съемки и дистанционного мониторинга навигационного оборудования «Лоциус», разработка ООО «Абрис».
4. Разработка и внедрение ПО речная картографическая система «Программа создания электронных навигационных карт внутренних водных путей MapMaker 6.0».
5. Создание Атласов, бумажных навигационных карт и схем внутренних водных путей России.

ООО НПП «АВАКС-ГЕОСЕРВИС»

Общее описание компании: компания занимается разработкой и серийным производством современных комплексов беспилотных летательных аппаратов, систем управления и систем связи. На предприятии имеется полный цикл производства и испытательная база, позволяющие выпускать высококачественное оборудование.



Рисунок 28. БПЛА VZOR ООО НПП «АВАКС-ГЕОСЕРВИС»

Основная продукция и проекты:

1. Разработка собственной платформы БВС с вертикальными взлетом и посадкой.
2. Создание линейки авиационных устройств: сервоприводы, автопилоты, инжекторные двигатели, системы радио и спутниковой связи, системы технического зрения, мощные вычислительные модули.

ООО «ФАН ФЛАЙТ»

Общее описание компании: научно-производственное предприятие, работающее в сфере инженерных и производственных услуг, а также в области промышленной аэродинамики воздухо-перемещающих систем.



Рисунок 29. БПЛА вертикального взлёта и посадки вентиляторного типа

Основная продукция и проекты:

1. Многофункциональный беспилотный летательный аппарат (БПЛА) вертикального взлёта и посадки вентиляторного типа» «Утка».
2. Разработка винто-вентиляторного движителя для высокоскоростного воздушного судна.

ООО «ГИГИЕНА ПЛЮС»

Общее описание компании: разработчик профилактических мероприятий в очагах зоонозных инфекций в рамках оказания медицинской помощи с использованием БАС. Является базой НИИ Дезинфектологии Роспотребнадзора для проведения испытаний новых дезинфекционных средств и методик.



Рисунок 30. БАС в процессе дезинсекции растительности

Основная продукция и проекты: проведение дезинсекционных обработок с использованием собственного БВС «Odonata agro», отработка решений с техническими характеристиками, необходимыми для опрыскивающей аппаратуры.

АО НИИ «ВЕКТОР»

Общее описание компании: разработка систем радиолокационного обнаружения и оценки координат воздушных, наземных и надводных целей по сигналам цифрового эфирного телевидения стандарта DVB-T2 и сигналам FM-радиовещания.

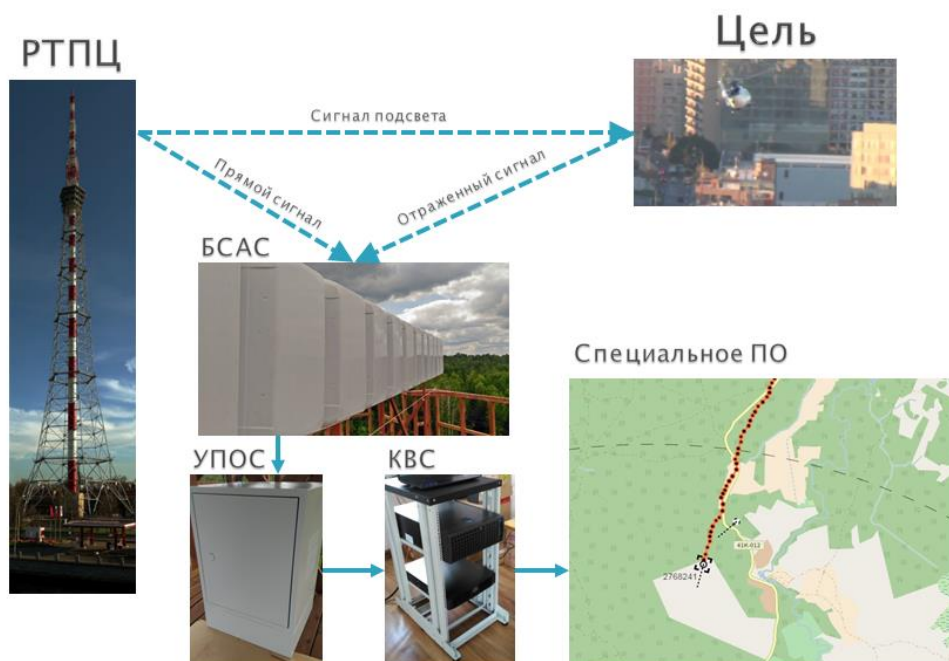


Рисунок 31. Схема обнаружения БВС с использованием сигнала подсветки

Основная продукция и проекты: пассивный когерентный локационный комплекс «ПКЛ» для обнаружения БВС.

ООО «ТЕХНОСТАНДАРТ»

Общее описание компании: компания осуществляет деятельность в сегменте легких высотных беспилотных аппаратов для полетов в сложных климатических условиях, продуктов и услуг на их основе.



Рисунок 32. Высотный БВС

Основная продукция и проекты:

- Высотный беспилотный летательный аппарат.
- Наземная система управления (НСУ) и контроля за полетом БВС ВВП, предназначенная для регистрации поступающей информации и ее предварительной обработки.

ООО «БАС-ТЕХНОЛОГИИ»

Общее описание компании: компания-эксплуатант, специализирующая на планировании и устройстве приаэродромных территорий с применением беспилотных авиационных систем.



Рисунок 33. Мониторинг использования земельных участков

Основная продукция и проекты: широкий спектр аэрофотосъемочных работ для кадастра и землеустройства, строительства, ТЭК, лесоустройства, маркшейдерии, энергетики.

ОАО «УЛАН-УДЭНСКОЕ ПРИБОРОСТРОИТЕЛЬНОЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ»

Общее описание компании: ведущее предприятие Сибири и Дальнего Востока, специализирующееся на производстве элементов и блоков авиационной автоматики, радионавигационного оборудования, микродвигателей, сервоприводов и другого высокоточного оборудования.



Рисунок 34. БВС предприятия

Основная продукция и проекты: мониторинг лесного массива, мониторинг линий электропередач, созданы 3D-цифровая модель квартала города Улан-Удэ, 3D-цифровая модель драматического театра в городе Улан-Удэ.

ООО «БГ-ОПТИКС»

Общее описание компании: разработчик и эксплуатант малых беспилотных авиационных систем квадрокоптерного типа.

Основная продукция и проекты: разработка и производство беспилотной авиационной системы ФЕНИКС, включающей беспилотный летательный аппарат квадрокоптерного типа, станцию наземного управления и станцию автоматической подзарядки БВС.



Рисунок 35. БВС в составе БАС «Феникс»

ФГУП «ВНИИОФИ»

Общее описание компании: ведущий метрологический центр РФ в области лазерных, оптических и оптоэлектронных технологий (фотоники).

Основная продукция и проекты: создание уникальной наукоемкой продукции для метрологического обеспечения БАС и их полезной нагрузки, в том числе фотокамер и видеокамер видимого, инфракрасного и ультрафиолетового диапазонов, лазерных систем, оптических каналов связи и технологий передачи данных.

ZALA AERO GROUP

Общее описание компании: Группа компаний ZALA AERO была образована в 2004 году, летом 2006 года на Нижнетагильской выставке состоялась презентация беспилотного самолета ZALA 421-08 «Боец».

Основная продукция и проекты:

- разработка и производство БЛА;
- разработка и производство целевых нагрузок; катапульт;
- технология воздушного лазерного сканирования (LIDAR)
- разработка программного обеспечения для БЛА;
- мобильные наземных станций управления.



Рисунок 36. БВС самолетного типа

ZALA AERO имеют собственный лицензированный учебный центр.

На рисунке 37 результаты лазерного сканирования сложной поверхности с растительностью и ЛЭП полученные при использовании технологии LIDAR.

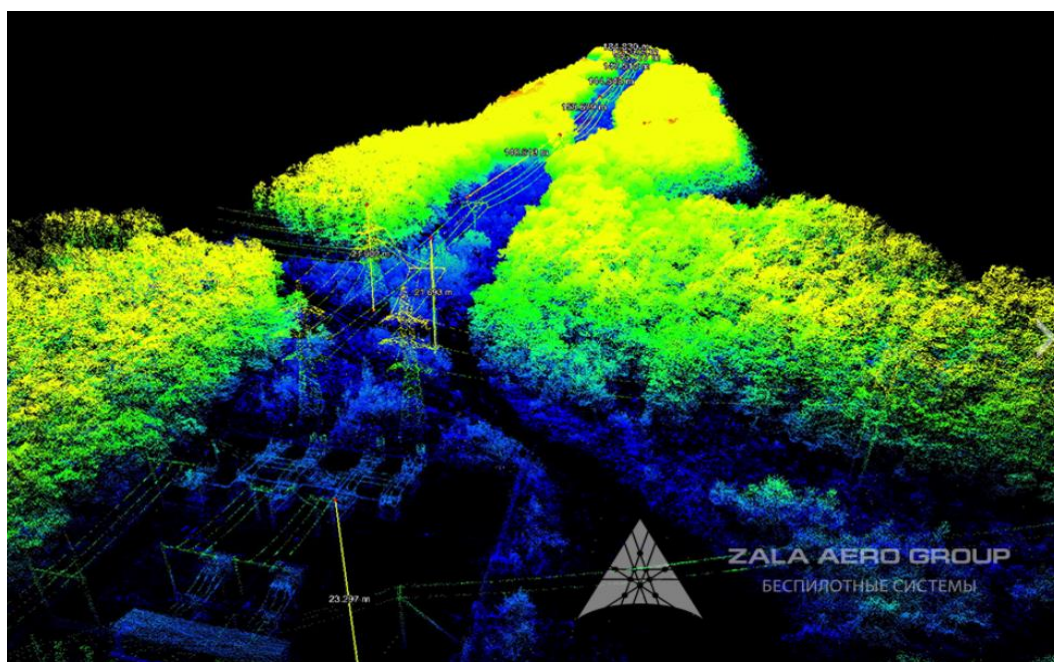


Рисунок 37. Результаты лазерного сканирования

ОКБ «АВИАРЕШЕНИЯ»

Общее описание компании: разработчик грузовых беспилотных воздушных судов и универсальных авиагрузовых платформ SKYF.



Рисунок 38. Промышленный грузовой авиадрон вертикального взлета

Основная продукция и проекты: разработка и изготовление авиагрузовой платформы SKYF — промышленный грузовой авиадрон вертикального взлета и посадки.

ООО «ТАЙБЕР»

Общее описание компании: научно-производственное предприятие, специализирующееся на промышленных системах автоматического управления подвижными объектами.

Основная продукция и проекты:

- проектирование и создание беспилотных систем;
- проектирование и создание САУ и автопилотов;
- проектирование и создание сложных автоматизированных комплексов;
- проектирование и создание баллистических систем экстренного спасения и приземления для БЛА;
- проектирование наземных станций управления (от мини-размеров до автономных станций на базе контейнера);
- производство опорно-поворотных устройств и турелей в различной конфигурации;
- разработку полезной нагрузки широкого спектра применения;

- создание тренажеров и реактивных мишеней.



Рисунок 39. Беспилотный летательный аппарат ТБ-29В

ООО «НТКФ «СИ-НОРД»»

Общее описание компании: разработчик и производитель инженерного и программно-аппаратного обеспечения пультовой охраны объектов недвижимости.

Основная продукция и проекты:

1. Исследования и разработки по совершенствованию экосистемы устройств и программного обеспечения Андромеда.
2. Системы удаленного мониторинга и обеспечения безопасности объектов недвижимости, реализуют проект в сфере беспилотных авиационных систем.

АО МОСКОВСКИЙ НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ КОМПЛЕКС "АВИОНИКА" ИМ. О.В.УСПЕНСКОГО

Общее описание компании: высокотехнологичное предприятие, один из лидеров отечественного авиаприборостроения.

Основная продукция и проекты:

1. Разработка и изготовление устройств и комплексных систем всех классов для автоматизации управления полетом.
2. Разработка бортовых радиоэлектронных комплексов для беспилотных авиационных систем.



Рисунок 40. продукция предприятия
ХОЛДИНГ «ВЕРТОЛЕТЫ РОССИИ»

Общее описание компании: высокотехнологичное предприятие, обладающие возможностями проектирования, производства, испытаний и технического обслуживания современных гражданских и военных вертолетов. Холдинг «Вертолеты России» входит в структуру Госкорпорации Ростех. В составе холдинга развитием беспилотных авиационных технологий занимается КБ «ВР-технологии».



Рисунок 41. БПЛА ВР-300

В целях проведения анализа исполнителей функциональных сервисов, представляющих услуги с применением беспилотных авиационных систем, использована информация открытого доступа СМИ, сети Интернет, аналитических

обзоров.

Результаты анализа организаций производителей БАС и перечня предложений функциональных сервисов с применением БАС обобщены в нижеприведенных таблицах 12 и 13 – 21.

Таблица 12. Список организаций производителей БАС

№ п/п	Наименование организации	Выполняемые работы	Примечание
1.	АО «АЭРОКОН»	«INSPECTOR», беспилотные летательные аппараты (БЛА) и комплексы с БЛА	http://www.aerocon.ru
2.	ООО НПП «Новые Технологии Телекоммуникаций»	Разработка, проектирование, производство телекоммуникационных систем и комплексов	http://www.nppntt.ru
3.	ООО «Бозон Аэро»	Коптер-опрыскиватель ОСА	http://bozon-aero.ru
4.	ООО «Коптер Экспресс Технологии» (СОЕХ)	Производство БПЛА вертикального взлета/посадки (Клевер 3, Пеликан)	http://www.copter.space
5.	ООО «Байт-Самара»	Четырехвинтовой беспилотный летательный аппарат (Жужа 2.0 УМ с GPS-модулем RTF, Жужа VISIO-транспорт, Жужа VISIO Машинное зрение)	http://copter.space
6.	ООО «DRONESHUB»	Производство БПЛА вертикального взлета/посадки для чрезвычайных ситуаций	https://dronesHub.ru
7.	ООО «ТАЙБЕР»	Проектирование и создание беспилотных систем, САУ и автопилотов, сложных автоматизированных комплексов	http://www.tiber.su
8.	ГК «Геоскан»	Производство БПЛА (Геоскан 101, Геоскан 201, др.)	https://www.geoscan.aero
9.	ООО «Финко»	Производство БПЛА (Supercam S100, Supercam S250, Supercam S350)	http://unmanned.ru
10.	ООО «ЦСТ»	Производство БПЛА (ZALA 421-16E5, ZALA 421-16E, др.)	http://zala.aero
11.	ООО «РАЙТ ГРУПП»	Разработка инженерных решений, связанных с применением и поставкой БВС	http://www.brrc.ru
12.	АО «Уральский завод гражданской авиации»	Производство компонентов авиационных двигателей, ремонт вертолетной техники	http://www.uwca.ru/

№ п/п	Наименование организации	Выполняемые работы	Примечание
13.	ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)»	Создание новых технологий в двигателестроении, запуск малых космических аппаратов, проведение исследований в области ИТ, новых материалов, радио-технических систем, др.	https://mai.ru
14.	АО НПО «ОКБ ИМ. СИМОНОВА»	Разработчик комплексов с БВС большой и средней грузоподъемности различного назначения	http://okbsimonova.ru
15.	ГРУППА «КРОНШТАДТ»	Беспилотные комплексы большой размерности с беспилотными летательными аппаратами «Орион-Э»	http://kronshtadt.ru
16.	АО «НПП «РАДАР ММС»	Научно-исследовательские, технологические и опытно-конструкторские работы в области создания БАС	http://www.radar-mms.com
17.	ЗАО «АЭРОКОН»	Разработчик технических решений в области беспилотных авиационных комплексов	http://www.aerocon.ru
18.	ФГУП «ГосНИИАС»	Разработка и внедрение перспективной технологии автоматического зависимого наблюдения радиовещательного типа (АЗН-В)	http://www.gosniias.ru
19.	ООО НПП «Автономные аэрокосмические системы – ГеоСервис»	Разработка беспилотных летательных аппаратов и их компонентов в области систем управления, систем радиосвязи, энергоснабжения, двигательных устано-вок и полезных грузов	info@uav-siberia.com
20.	АО «КОНЦЕРН ВЕГА»	Разработка беспилотных летательных аппаратов	http://www.vega.su
21.	АО «ВЕРТОЛЕТЫ РОССИИ»	Производство, техническое обслуживание гражданских и военных вертолетов, развитие беспилотных авиационных технологий	www.russianhelicopters.aero
22.	ООО «ФАН ФЛАЙТ»	Многофункциональный беспилотный летательный аппарат (БПЛА) вертикального взлёта и посадки вентиляторного типа» «Утка»	http://www.fanflight.ru
23.	ООО	Высотный беспилотный	

№ п/п	Наименование организации	Выполняемые работы	Примечание
	«ТЕХНОСТАНДАРТ»	летательный аппарат	
24.	ГК «Беспилотные системы»	Разработка, производство беспилотных летательных аппаратов (БПЛА Supercam S350F, БПЛА Supercam S100)	http://unmanned.ru
25.	ОКБ «АВИАРЕШЕНИЯ»	Разработчик грузовых беспилотных воздушных судов и универсальных авиагрузовых платформ SKYF	http://www.skyf.pro
26.	ООО «Гиронавтика»	Производство БПЛА вертикального взлета/посадки	http://gyronautica.ru
27.	ООО «Люфтэра»	Производство БПЛА вертикального взлета/посадки (LUFTERA LQ-4, LUFTERA LT-1)	http://luftera.ru/about_company

Таблицы 13–21 Перечень предложений функциональных сервисов с применением БАС

1. Нефтегазовая отрасль

Таблица 13. Мониторинг состояния объектов трубопроводов

№ п/п	Выполняемые работы	Результат	Наименование организации
1.	Обследование инфраструктуры; выявление актов несанкционированной деятельности, врезок в нефтепроводы и выявления лиц или объектов, находящихся в охранной зоне трубопроводов	Выявление возможных дефектов: - участки отклонения глубины прохождения трубопроводов от первоначальных показателей с утратой устойчивости; - участки выхода труб на поверхность; - зоны обводнения; - места размыва, заболачивания; - разрушительное действие факторов окружающей среды гидрогеологического происхождения; - техногенные нарушения; - разливы продуктов; - места врезок, действий несанкционированного характера; - возгорания; - места захламлиний; - места нахождения единиц техники, лиц в охранных зонах; - повреждение земляного покрова, зарастание растительностью.	ООО «АС-КАМ» ГК «Геоскан» ООО «Беспилотные технологии» ООО «Аэроскан» ООО «Финко» ООО «ЦСТ» ООО «ПТЕРО» ГК «Беспилотные системы»

№ п/п	Выполняемые работы	Результат	Наименование организации
2.	Дистанционный контроль состояния инфраструктуры; диагностика нарушений технического состояния объектов	<ul style="list-style-type: none"> - Выявление нарушений технического состояния объекта (разрывов, трещин, коррозионных зон, повреждений гидро- и теплоизоляции и др.); - анализ участков перехода трубопроводов через водные преграды, автодорожные и железнодорожные переходы. 	ООО «АС-КАМ» ГК «Геоскан» ООО «Беспилотные технологии» ООО «Аэроскан» ООО «Финко» ООО «ЦСТ» ООО «ПТЕРО» ГК «Беспилотные системы»
3.	Контроль экологического состояния природной среды вдоль трассы магистрального трубопровода	<ul style="list-style-type: none"> - Выявление мест и объёмов подземных и наземных утечек углеводородов, областей загрязнений и др.; - изучение активных разломов, движений земной коры, их влияния на трубопровод, а также напряженно-деформационного состояния околотрубно́й среды; - составление карт грунтов, зон подтоплений, обводнённых участков, областей засоления, коррозионно-опасных сред, промерзающих и оттаивающих грунтов и др.; - исследование современных экзогенных процессов (сели, оползни, обвалы и др.); - ранжирование участков по степени опасности, выделение участков для первоочередного диагностического исследования. 	ООО «АС-КАМ» ГК «Геоскан» ООО «Беспилотные технологии» ООО «Аэроскан» ООО «Финко» ООО «ЦСТ» ООО «ПТЕРО» ГК «Беспилотные системы»
4.	Тепловизионная съёмка трубопроводов	<ul style="list-style-type: none"> - Выявление мест непроектного залегания, возможных утечек газа, нефти, воды и других жидкостей (в зависимости от температуры исследуемого объекта); - снимки теплового диапазона волн и диагностика утечек и аварийных разливов нефти на акваториях. 	ООО «АС-КАМ» ГК «Геоскан» ООО «Беспилотные технологии» ООО «Аэроскан» ООО «Финко» ООО «ЦСТ» ООО «ПТЕРО» ГК «Беспилотные системы»

2. Сельское хозяйство

Таблица 14. Мониторинг состояния объектов (сельхозугодий)

№ п/п	Выполняемые работы	Результат	Наименование организации
1.	Мониторинг посевов	<ul style="list-style-type: none"> - Создание электронных карт полей с целью корректировки границ и планового расхода по каждому полю; - создание карт рельефа и водотоков (определение потенциальных мест заболачивания и уплотнения почвы, определение направления пахотных работ); - ведение оперативного мониторинга состояния посевов (карты по всходам); - оценка объема работ и контроль выполнения; - определения индекса NDVI (Normalized Difference Vegetation Index - нормализованный вегетационный индекс) состояния растительности; - оценка всхожести сельскохозяйственных культур; - прогнозирование урожайности сельскохозяйственных культур (подсчет количества всходов, создание карт густоты); - проверка качества пропашности; - контроль динамики вегетации (выявление реакции растений на агротехнологическую операцию). 	<p>НПК «АгроДронГрупп» ГК «Беспилотные системы»</p> <p>ГК «Геоскан»</p> <p>ООО «Беспилотные технологии»</p> <p>ООО «Аэроскан»</p> <p>ООО «ПТЕРО» ООО «РАДУГА» ООО «АБРИС»</p> <p>АО «Улан-Удэнское приборостроительное производственное объединение»</p>
2.	Инвентаризация сельхозугодий	<ul style="list-style-type: none"> - Создание отчетов и статистических справок; - определение сорной растительности (определение площадей поражения); - ведение сельскохозяйственного паспорта с привязкой к качеству урожая в определенном году; - ведение учета любых операций в сельском хозяйстве; - водный надзор; - выявление мест незаконного сброса отходов; - выявление мест с тёплыми источниками для рыборазведения рыбного хозяйства; - ведение анализа воздействия негативных погодных условий на территорию выращивания культур: уменьшение посевов, стадия созревания, подсчет вымерзших участков, засоренность полей; - 3D-модель, текстурированная 	<p>НПК «АгроДронГрупп» ГК «Беспилотные системы»</p> <p>ГК «Геоскан»</p> <p>ООО «Беспилотные технологии»</p> <p>ООО «Аэроскан»</p> <p>ООО «ПТЕРО» ООО «РАДУГА» ООО «АБРИС» ООО «ГИГИЕНА ПЛЮС»</p> <p>АО «Улан-Удэнское приборостроительное производственное</p>

№ п/п	Выполняемые работы	Результат	Наименование организации
		геопривязанная модель местности; - ортофотоплан.	объединение»

3. Чрезвычайные ситуации

Таблица 15. Мониторинг чрезвычайных ситуаций

№ п/п	Выполняемые работы	Результат	Наименование организации
1.	Мониторинг чрезвычайных ситуаций	<ul style="list-style-type: none"> - Осуществление следов ЧП (например — обломков), поисковых мероприятий, в том числе людей в лесном или водном массиве; - оповещение населения во время чрезвычайных ситуаций (БПЛА проводят точный мониторинг, функция «Тревога» позволяет населению сориентироваться и вовремя среагировать на ЧС); - спасательные ситуации (способ информирования наземных групп); - мониторинг территорий лесного фонда с целью обнаружения лесных пожаров; - информационное обеспечение наземных команд пожаротушения; - противодействие незаконной хозяйственной деятельности; - мониторинг паводковых ситуаций. 	<p>ООО «АС-КАМ» ГК «Беспилотные системы» ООО «БАС-ТЕХНОЛОГИИ» ООО «Финко» ООО «КОПТЕР ЭКСПРЕСС ТЕХНОЛОГИИ» АО «Улан-Удэнское приборостроительное производственное объединение»</p>

4. Картографирование, кадастровые работы

Таблица 16. Мониторинг территории

№ п/п	Выполняемые работы	Результат	Наименование организации
1.	Мониторинг территории	<ul style="list-style-type: none"> - Комплексные кадастровые работы; - земельный надзор и отслеживание изменений; - цифровая картография; - создание географических информационных систем; - обновление топографических карт; - мониторинг территории (оползни, опасные работы, выявление нарушений и т.д.); - мониторинг целевого использования земель 	<p>ООО «АС-КАМ» ГК «Беспилотные системы» ГК «Геоскан» ООО «Беспилотные технологии» ООО «БАС-ТЕХНОЛОГИИ» ООО «Аэроскан» ООО «ПТЕРО» ООО «РАДУГА» ООО «АЭРОКАРТА КОМПЛЕКС» ООО «АБРИС»</p>

№ п/п	Выполняемые работы	Результат	Наименование организации
			АО «Улан-Удэнское приборостроительное производственное объединение» ООО «БГ-ОПТИКС»
2.	Аэрофотосъемка с БПЛА – ортофотоплан	<p>Ведение государственного кадастра недвижимости и контроль градостроительной деятельности в населенных пунктах;</p> <ul style="list-style-type: none"> - контроль за соблюдением лицензионных соглашений в местах добычи полезных ископаемых; - информация о рельефе, особенностях территории; - создание 3D моделей/цифровых моделей местности; - анализ предлагаемых проектных решений; - паспортизация объектов/территорий для контроля за изменениями (береговые линии, карьеры, леса, охранные/санитарные зоны, промышленные объекты и т.п.); - аналитические данные о самовольно занимаемых земельных участках (частях земельных участков), сведения о которых отсутствуют в ГКН. 	<p>ООО «АС-КАМ» ГК «Беспилотные системы» ГК «Геоскан» ООО «Беспилотные технологии» ООО «БАС-ТЕХНОЛОГИИ» ООО «Аэроскан» ООО «РАДУГА» ООО «АЭРОКАРТА КОМПЛЕКС» ООО «АБРИС» АО «Улан-Удэнское приборостроительное производственное объединение»</p>

5. Энергетика

Таблица 17. Мониторинг технического состояния объектов (ЛЭП)

№ п/п	Выполняемые работы	Результат	Наименование организации
1.	Мониторинг состояния объектов	<ul style="list-style-type: none"> - Оценка ЛЭП; - тепловизионный контроль силовых элементов высоковольтных линий; - контроль допустимой высоты деревьев в зоне прохождения высоковольтных линий с помощью лазерного сканирования; - идентификация строительных площадок; - съемка новых маршрутов линий электропередач и прилегающей территории и создание цифровой модели 	<p>ГК «Беспилотные системы» ООО «АС-КАМ» ГК «Геоскан» ООО «Беспилотные технологии» ООО «Аэроскан» ООО «ПТЕРО» ООО «РАДУГА» ООО «КОПТЕР ЭКСПРЕСС ТЕХНОЛОГИИ»</p>

№ п/п	Выполняемые работы	Результат	Наименование организации
		<p>рельефа;</p> <ul style="list-style-type: none"> - исполнительная съемка ЛЭП; - проектирование маршрутов прокладки ЛЭП с использованием имеющихся опор ЛЭП и новых моделей проводов; - инженерные расчеты и анализ провиса проводов, определение физических параметров, моделирование нагрузок; - анализ повреждений, аварий; - анализ зарастания коридоров; - проекты маршрутов прокладки линий с учетом имеющихся опор и новых моделей проводов; - аэрофотосъемка ЛЭП, мачт и линий электропередачи; - ортофотоплан места строительства объекта энергетики. 	<p>ООО «ТД КИРОВСКИЙ» АО «Улан-Удэнское приборостроительное производственное объединение»</p>

6. Строительство, дороги, ж/д линии

Таблица 18. Мониторинг технического состояния объектов

№ п/п	Выполняемые работы	Результат	Наименование организации
1.	Мониторинг состояния объектов строительства	<ul style="list-style-type: none"> - Аэрофотосъемка местности для подготовки проекта строительства; - оценка степени готовности объекта; - аэрофотосъемка готовых объектов и контроль за их состоянием; - анализ повреждений, аварий; - анализ дефектов зданий (некачественные швы, протечки в кровле зданий, выявление теплопотерь); - планирование ремонтных работ; - предсказание и моделирование природных воздействий; - обслуживание и ремонт дорог, благоустройство территорий. 	<p>ГК «Беспилотные системы» ГК «Геоскан» ООО «Аэроскан» ООО «ПТЕРО» ООО «РАДУГА» ООО «КОПТЕР ЭКСПРЕСС ТЕХНОЛОГИИ» АО «Улан-Удэнское приборостроительное производственное объединение»</p>
2.	Мониторинг состояния объектов дорог, ж/д линий	<ul style="list-style-type: none"> - Цифровая картография; - инженерные изыскания; - мониторинг дорожного покрытия; - мониторинг проведения ремонтных работ; - контроль выполнения работ. 	<p>ООО «АС-КАМ» ООО «Беспилотные технологии» ООО «ПТЕРО» ООО «РАДУГА» АО «Улан-Удэнское приборостроительное производственное объединение»</p>

№ п/п	Выполняемые работы	Результат	Наименование организации
			ГК «Беспилотные системы»

7. Учет животных

Таблица 19. Мониторинг состояния объектов

№ п/п	Выполняемые работы	Результат	Наименование организации
1.	Мониторинг состояния объектов	<ul style="list-style-type: none"> - Наблюдение проводится в двух режимах: автоматическом и полуавтоматическом; - определение численности животных на определённой площади путем пересчета встречающихся на учетном маршруте животных; - для автоматического авиаучета животных фотографии и тепловизионные снимки животных накладываются друг на друга. 	ГК «Беспилотные системы»

8. Web –сервисы Услуги для населения

Таблица 20. Мониторинг состояния объектов

№ п/п	Выполняемые работы	Результат	Наименование организации
1.	Предоставление услуг	<ul style="list-style-type: none"> - Информационные базы (реестры) на основе пространственных данных (места размещения объектов нестационарной торговли, рекламы); - интерактивные сервисы для местных жителей и туристов; - доставка почты и срочных грузов в труднодоступные районы. 	ООО «БАС-ТЕХНОЛОГИИ» ООО «КОПТЕР ЭКСПРЕСС ТЕХНОЛОГИИ»

9. Защита от БПЛА

Таблица 21. Мониторинг объектов

№ п/п	Выполняемые работы	Результат	Наименование организации
1.	Мониторинг объектов в целях защиты от БПЛА	<ul style="list-style-type: none"> - Предотвращение проникновения посторонних БЛА коммерческого типа в охраняемую зону (удаленное создание зон безопасности); - защита объектов от несанкционированного проникновения коммерческих БПЛА; - защита объектов от несанкционированной 	ООО «Финко» ООО «ЦСТ» ГК «Геоскан» ООО НПП «ННТ» ООО «БГ-ОПТИКС»

№ п/п	Выполняемые работы	Результат	Наименование организации
		доставки грузов коммерческими БПЛА; - защита объектов от шпионажа с коммерческих БПЛА.	

По результатам проведенного анализа установлено, что организации, предоставляющие услуги с применением БАС, помогают решать сложные задачи в различных отраслях экономики, осуществляя мониторинг технического состояния производственной инфраструктуры и объектов, картографирование, геологоразведку, охрану границ, мониторинг пожаров, опасных объектов и процессов, наблюдение в чрезвычайных ситуациях.

Компетенции и возможности исполнителей функциональных сервисов, представляющих услуги с применением беспилотных авиационных систем в Российской Федерации, удовлетворяют спрос организаций Томской области в данных услугах в полном объеме.

1.2.6 Выводы и предложения по проведенному анализу предложений

Отсутствие сбалансированного регулирования и необходимых для безопасной эксплуатации БАС технических решений является задачей, решение которой определяет дальнейший темп и масштаб внедрения беспилотных авиационных систем в решение сервисно-транспортных задач как в масштабах Российской Федерации, так и в пилотном районе Томской области.

Для запуска легального выполнения работ с применением БАС на первом этапе необходимо выполнение базовых процедур регистрации/учета БВС и его владельца, подготовки и квалификации пилота, страхования гражданской ответственности эксплуатанта БАС.

Разработка и принятие соответствующих эффективных законопроектов невозможны без установления классификации БАС, которая с учетом их специфики, мирового опыта и накопленной практики должна учитывать три критерия эксплуатации: масса, цель, условия.

Возможная система классификации БАС

Возможная система классификации БАС может быть представлена в виде таблицы 22:

Таблица 22. Предлагаемая классификация БАС

	Категории					
	RPL-U-010	PPL-U-030	CPL-U-010	CPL-U-030	CPL-U-031	CPL-U-495
МВМ до 10 кг						
МВМ до 30 кг						
МВМ более 30 кг						
МВМ более 495 кг						
Только хобби и спорт						
Коммерческие шоу, выступления						
Коммерческая деятельность без перевозок						
Коммерческая любая						
ПВВ до высоты 150 м						
Сегрегированное ВП						
Общее ВП						
Светлое время суток						
Темное время суток						

ВП - воздушное пространство

МВМ - максимальная взлетная масса

ПВВ - прямая визуальная видимость

Коды категорий сформированы в таблице идентично принятым аббревиатурам пилотских лицензий в пилотируемой авиации.

1. RPL-U 010 Recreation Pilot License - Unmanned

Описание категории: полеты БВС до 10кг только для развлекательных и спортивных целей в пределах прямой визуальной видимости на высоте не более 150м в светлое время суток в местах не имеющих ограничений на ИВП или в сегрегированном ВП.

2. PPL-U 030 Private Pilot License – Unmanned

Описание категории: полеты БВС до 30кг для развлекательных и спортивных целей, с правом участия в коммерческих показательных выступлениях и шоу, в пределах прямой визуальной видимости на высоте не более 150м, в светлое время суток, в местах не имеющих ограничений на ИВП или в сегрегированном ВП.

3. CPL-U 010 Commercial Pilot License – Unmanned

Описание категории: полеты БВС до 10кг с правом выполнения коммерческих

работ, не связанных с перевозками, в пределах прямой визуальной видимости на высоте не более 150м в светлое время суток в местах не имеющих ограничений на ИВП.

4. CPL-U 030 Commercial Pilot License – Unmanned

Описание категории: полеты БВС до 30 кг с правом выполнения коммерческих работ, не связанных с перевозками, в пределах прямой визуальной видимости в сегрегированном ВП в светлое время суток.

5. CPL-U 031 Commercial Pilot License – Unmanned

Описание категории: полеты БВС МВМ более 30кг с правом выполнения коммерческих работ за пределами прямой визуальной видимости в сегрегированном ВП.

6. CPL-U 495 Commercial Pilot License – Unmanned

Описание категории: полеты БВС максимальной взлетной массой более 495кг с правом выполнения коммерческих работ за пределами прямой визуальной видимости в сегрегированном ВП.

Интеграция БАС

Одновременно с вопросом классификации БАС на первое место по важности выходит задача обеспечения безопасных совместных полетов беспилотных и пилотируемых ВС (Интеграция БАС). Эта задача особенно актуальна в самом коммерчески насыщенном сегменте воздушного пространства на высоте до 500 м в неконтролируемом пространстве класса G.

Для решения задачи требуется:

- 1) обеспечение ситуационной осведомленности внешнего экипажа БАС о воздушной обстановке вблизи своего БВС при полете за пределами видимости (для предупреждения столкновений с другими воздушными судами);
- 2) технология автоматического (без привлечения внешнего экипажа БАС) уклонения БВС от препятствий и других воздушных судов с последующим возвратом к выполнению задачи;
- 3) технология передачи актуальной аэронавигационной и метеорологической информации в районе выполнения полетов БВС внешнему экипажу БАС;

4) технология мгновенного установления связи и передачи сообщений пилот-диспетчер.

Также актуальной является технологическая задача увеличения дальности канала контроля и управления БВС (канал С2).

По мнению экспертов, для реализации указанных задач должны быть реализованы следующие принципы, определяющие выбор приемлемых технологий:

- принцип полной кооперации всех БВС «Каждый видит каждого». С учетом текущего и прогнозного применения БАС в классе G, обеспечение полной ситуационной осведомленности экипажей ПВС/БВС должно обеспечиваться путем прямого взаимодействия ВС без использования наземной инфраструктуры;
- принцип «вся информация через борт БВС». Информация об окружающей воздушной обстановке, аэронавигационная и метеоинформация, а также возможность ведения двусторонней радиосвязи должны предоставляться внешнему экипажу БАС через находящийся в воздухе БВС;
- только авиационные технологии. Технологии, используемые для наблюдения ВС и передачи сообщений, должны соответствовать требованиям к авиационным ЛПД с учетом стандартов и рекомендаций ИКАО. Системы, использующие спутниковые и GSM каналы, не могут быть применены для наблюдения в целях УВД. Использование таких технологий в качестве систем мониторинга - исключительно корпоративное право эксплуатанта;
- криптостойкость. Для наблюдения БВС и передачи сообщений могут быть использованы только ЛПД, обладающие максимальной криптостойкостью от перехвата и подмены сигнала.

2 Разработка технологических карт ФС

2.1 Анализ соответствия потребностей и предложений. Услуги ОР

В ходе выполнения работ был проведен анализ потребностей потенциальных заказчиков функциональных сервисов в услугах опытного района по использованию беспилотных авиационных систем (далее - БАС), а также анализ возможных исполнителей данных услуг.

Были обработаны данные по 103 задачам функциональных сервисов потенциальных потребителей. Поскольку каждая задача имеет свои особенности исполнения, далее каждая задача будет рассматриваться как конкретный функциональный сервис. В результате проведения анализа установлено, что услуги БАС потенциальные потребители видят в следующих сферах деятельности:

- добыча полезных ископаемых – 47 ФС,
- безопасность – 16 ФС,
- лесное хозяйство – 8 ФС,
- сельское хозяйство – 8 ФС,
- транспорт – 8 ФС,
- управление – 7 ФС,
- здравоохранение – 3 ФС,
- связь – 2 ФС,
- финансы – 2 ФС,
- химическая промышленность – 1 ФС,
- энергетика – 1 ФС.

Таким образом, почти половина потребностей в услугах БАС приходится на долю ФС в интересах добычи полезных ископаемых, что обусловлено особенностями расположения ОР на территории Томской области и ориентированностью.

При оценке видов оказываемых услуг следует отметить, что они распределяются следующим образом:

- мониторинговые услуги (фотосъемка в видимом диапазоне и мультиспектральная, видеосъемка в видимом и тепловизионном режимах, онлайн мониторинг) – 70,

- доставка грузов – 14,
- лазерное сканирование – 5,
- химическая и радиационная разведка (заборы проб воздуха и т.д.) – 4,
- организация занятий и зрелищных мероприятий – 3,
- аэромагнитная съемка – 3,
- распыление удобрений – 2,
- ретрансляция радиосигналов – 1,
- мероприятия по отпугиванию птиц – 1.

Две трети потребностей в услугах ФС приходится на различные виды мониторинга (фото, видео, тепловизионный и т.д.). Также мониторинговые услуги в настоящее время наиболее развиты и с точки зрения потенциальных исполнителей ФС.

В ходе анализа потребностей в функциональных сервисах выявлено, что ряд заказчиков не может в полном объеме сформулировать свои потребности в ФС и требования к беспилотным комплексам для их обеспечения, либо предъявляют требования к БАС, которые не могут быть обеспечены в настоящее время. Разработка технологических карт для таких функциональных не представляется возможным в связи с отсутствием потенциальных исполнителей по таким сервисам.

Также проведено объединение ряда ФС с учетом схожести решаемой задачи и типа объекта, в отношении которого выполняется ФС. Преимущественно, объединение было выполнено для ФС, предусматривающих фотовидеосъемку линейных и площадных объектов.

В результате проведенного анализа было определено 64 функциональных сервиса, по которым требуется разработка технологических карт. Разработка технологических карт для отобранных ФС обеспечит все потребности организаций Томской области в ФС и позволит сформулировать требования к наземной инфраструктуре ОР.

2.2 Разработка технологических карт ФС

Для отобранных ФС были разработаны технологические карты, включающие в себя: сценарий применения, описание объекта обслуживания и требования к результатам ФС.

В результате проведенных работ был разработан совместно с представителями временного научного коллектива и согласован с Заказчиком проект Технологической карты, включающий в себя следующие разделы:

- 1) описание ФС, в котором раскрываются заказчик ФС, общая характеристика ФС и назначение ФС, периодичность его применения;
- 2) описание объекта ФС, в котором отражены наименование объекта, его характеристики, географическое положение, географические и климатические особенности, доступность объекта различными видами транспорта;
- 3) требования Заказчика к результатам работ, в которых указаны сроки выполнения работ, их периодичность, виды и объемы работ, сроки и порядок представления результатов работ, отчетные документы, форматы предоставления результатов, нормативные документы, согласно которым должны выполняться работы;
- 4) требования к исполнителю работ, в которых указываются требования по опыту выполнения работ, наличию лицензий и сертификатов;
- 5) сценарий предоставления ФС, в котором расписан порядок действий заказчика ФС, Исполнителя ФС и Региональной организации-оператора по предоставлению ФС;
- 6) применяемые программные и аппаратные технические средства, в котором изложены тактико-технические требования к БАС (исходя из задач ФС), требования к программному обеспечению и вспомогательному оборудованию в случае их необходимости. Так же в этом разделе указываются потенциальные исполнители ФС;
- 7) требуемая инфраструктура, в котором указаны потребности в различных видах объектов инфраструктуры для выполнения ФС. Под инфраструктурой понимается как наземная составляющая (взлетно-посадочные полосы, здания, средства электропитания и др.) так и транспортные средства, средства УВД,

радиосвязи, радионавигации, наблюдения и т.д., предоставляемые региональной организацией-оператором.

8) перечень нормативной документации и дополнительная информация.

В качестве приложений к ТК могут быть:

- карты-схемы объектов ФС;
- текстовые документы с координатами объектов ФС;
- описания объектов ФС, составленные заказчиком;
- образцы запросов и разрешительных документов;
- прочая вспомогательная информация.

На основе разработанного шаблона были составлены технологические карты по выполнению функциональных сервисов. Технологические карты составлены таким образом, чтобы имелась возможность их наполнения информацией по мере ее обновления.

2.3 Разработка требований к наземной и информационной инфраструктуре ОР

Требования к наземной и информационной инфраструктуре формировались, исходя из предложений потенциальных исполнителей ФС, а также оценки потребностей заказчиков ФС.

В общем случае потребности в инфраструктуре включают в себя технические (наземные) и информационные.

2.3.1 Требования к наземной инфраструктуре

Взлетно-посадочные площадки

Основным требованием к наземной инфраструктуре является наличие площадки для взлета и посадки летательных аппаратов. Требуемые размеры:

- 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 20х20 метров.

Основным способом взлета малогабаритных БВС 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 площадки взлета и посадки должны располагаться вблизи объектов оказания ФС. Дальность полета малогабаритных БЛА самолетного типа составляет не более 100-200 км. Так как для большинства задач (за исключение доставки грузов) основное время полета приходится на выполнение работ, то удаление площадок взлета от объекта ФС должно быть не более нескольких километров. При использовании БВС мультироторного типа, дальность полета которых составляет 15-20 км площадки запуска должны располагаться в непосредственной близости объектов ФС или на самих объектах.

В случае проведения работ на объектах, доступ к которым ограничен и подъехать близко невозможно, следует использовать БВС с большой дальностью полета (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, Каргасокского, Парабельского районов. При возможности такие взлетно-посадочные полосы можно арендовать на имеющихся аэродромах Томской области.

Для оптимального покрытия территории опытного района целесообразно разместить взлетно-посадочный полосы для БАС на территории Александровского (аэропорт Александровское), Парабельского (Аэропорт Кедровый), Каргасокского (аэропорт Тымск), Томского (Аэропорт Головино) и Верхнекетского (в н.п. Белый Яр) районов.

В этом случае возможно полное покрытие территории опытного района комплексами БВС.

Помещения для обслуживания

В состав инфраструктуры ФС необходимо включать помещения для хранения, обслуживания и ремонта БВС. Такие помещения можно организовывать в нескольких ключевых пунктах, сделав их общими для всех территориально близких ФС. Такие помещения должны включать:

- отапливаемое складское помещение для хранения БАС;
- оборудованное стеллажами, электропитанием и столами (верстаками) помещение для обслуживания и текущего ремонта БАС, также для зарядки АКБ. Возможно использование одного помещения и для хранения, и для обслуживания БАС;
- офисное помещение, оборудованное компьютерными рабочими местами для составления отчетов, обработки информации, подготовки к проведению полетов и т.д.;
- в удаленных населенных пунктах возможно также включать помещения для проживания экипажей БАС.

Такие помещения можно располагать в тех же населенных пунктах, где будут находиться взлетно-посадочные полосы и объединять в единый объект инфраструктуры, например, опорный пункт. Каждый опорный пункт должен иметь администратора (начальника опорного пункта), отвечающего за содержание опорного пункта, сохранность передаваемого ему на хранение оборудование и т.д.

Автотранспорт

Следующим элементом наземной инфраструктуры является автомобильный транспорт для доставки БАС и экипажей к местам проведения работ. Наличие централизованного автотранспорта упростит проведение работ.

Автомобильный транспорт желательно также включать в состав инфраструктуры опорных пунктов. Это позволит экипажам БАС, выполняющим ФС, добираться до объектов ФС (взлетно-посадочных площадок), особенно в удаленных районах, где нет возможности арендовать автотранспорт. Так, если в Томском районе возможно арендовать автомобиль и добраться до любой точки района, то в северных районах области такой возможности нет. Кроме того, в северных районах необходимо иметь специализированный автотранспорт (вездеходы).

Средства контроля

Введение наземных средств контроля за использованием воздушного пространства, диспетчерского оборудования, средств связи и т.д. будет осуществляться по мере их разработки. Целесообразно внедрять такие средства сначала в каком-то одном ФС и, в случае их успешной работы, распространять на весь опытный район. Одним из оптимальных вариантов на настоящем этапе представляется введение таких средств контроля в функциональных сервисах, предназначенных для решения задач в интересах ООО «Аэродром Томск». Такое решение позволит обеспечить наиболее полное взаимодействие существующих средств контроля пилотируемой авиации и разрабатываемых средств контроля беспилотной авиации.

Основной задачей внедрения таких наземных средств контроля должно быть обеспечения интеграции беспилотных авиационных систем в единое воздушное пространство и обеспечение возможности применения их не только в закрытых зонах и без длительных согласований. Особенно важно такое применение при решении задач в интересах задач при чрезвычайных ситуациях.

Таким образом, для создания, рациональной эксплуатации и поддержания рабочего состояния наземной инфраструктуры необходимо создавать подразделения организации-оператора опытного района. Такие подразделения можно создавать в опорных пунктах, расположенных в пяти населенных пунктах (см. п. 2.3.1.1.). Они будут включать в себя:

- взлётно-посадочные полосы;
- помещения (здания) для хранения и обслуживания БАС;
- автомобильный (специальный) транспорт;
- инфраструктуру обеспечения использования воздушного пространства;
- администрацию опорного пункта.

2.3.2 Требования к информационной инфраструктуре

Информационная инфраструктура должна включать в себя пакет инструкций, положений и руководящих документов по порядку и правилам использования воздушного пространства, проведения мониторинговых работ, доставке грузов, страхованию и другим вопросам использования БАС в интересах выполнения задач ФС в опытном районе.

Кроме того, информационная инфраструктура должна обеспечивать максимально оперативную связь внешних пилотов БВС с организацией-оператором и с ЗЦ ОрВД. Вариантом обеспечения такой связи может быть создание должности оператора управления воздушным движением беспилотных авиационных систем при ЗЦ ОрВД. При этом должность оператора может как входить в состав ЗЦ ОрВД, так и создаваться в рамках региональной организации-оператора опытного района.

2.4 Сценарии применения БАС

Применение БАС в интересах выполнения работ функционального сервиса в общем случае состоит из:

- подготовительных работ;
- выполнения полетов;
- составления отчетов и подготовки отчетных материалов.

Подготовительные работы

Подготовительные работы могут включать в себя:

- формирование технического задания на проведение работ ФС;
- проведение конкурса на определение исполнителя ФС;
- заключение договора на выполнение работ (оказание ФС);
- разработка и согласование плана выполнения работ;
- разработка и согласование форм отчетных документов;
- получение разрешений на проведение работ (на использование воздушного пространства, на проведение аэрофотосъемочных работ и т.д.);
- сбор необходимой информации и подбор площадок взлета и посадки.

Подготовительные работы должны проводиться Заказчиком, региональной организацией-оператором и выбранным по итогам конкурса исполнителем работ.

Для качественного проведения работ по выполнению функциональных сервисов, организации взаимодействия между заказчиками и исполнителями ФС, а также органами местной власти и силовыми структурами в опытном регионе желательно создать организацию-оператора, которая будет решать данные вопросы. На организацию-оператора будут возлагаться вопросы предоставления информации о заказчиках и исполнителях услуг, организационные вопросы по использованию воздушного пространства и доступу на объекты ФС, взаимодействия с силовыми структурами, в том числе разрешение на проведение мониторинговых работ и другие подобные вопросы. Кроме того, организация-оператор должна будет обеспечивать создание и содержание объектов инфраструктуры в опытном районе.

Выполнение полетов и проведение работ ФС

В связи с тем, что функциональные сервисы включают в себя проведение работ с использованием беспилотных летательных аппаратов, то часть мероприятий будет

общей при выполнении всех сервисов:

- подача заявки на ИВП;
- составление и последующее уточнение полетного задания;
- организация связи с ЗЦ ОрВД.

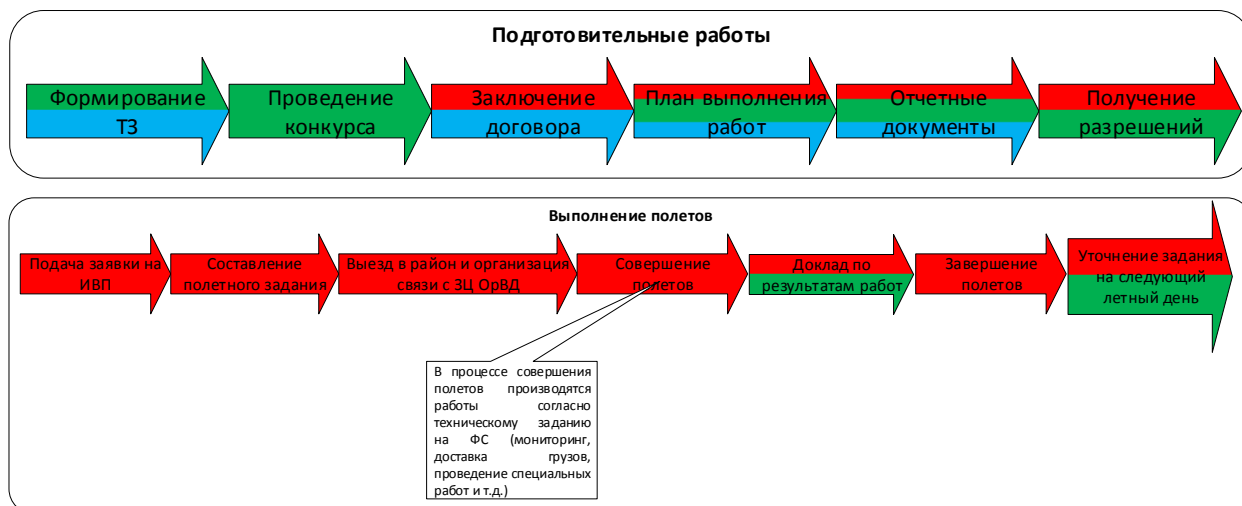
Порядок выполнения полетов в ходе работ будет зависеть от назначения ФС, типа БЛА, его технических характеристик и требуемых результатов.

Обработка информации и подготовка материалов

Работы данного этапа могут в себя включать:

- обработку результатов работ в специальном программном обеспечении;
- автоматизированное или ручное составление отчетов по выполненным работам;
- сдачу результатов работ заказчику.

Обработка результатов работ и подготовка отчетных материалов может проводиться как на территории ФС, так и в расположении исполнителя работ, в зависимости от объемов работ, требуемого программного и материального обеспечения (блок «составление отчетных материалов» на рисунке 42).



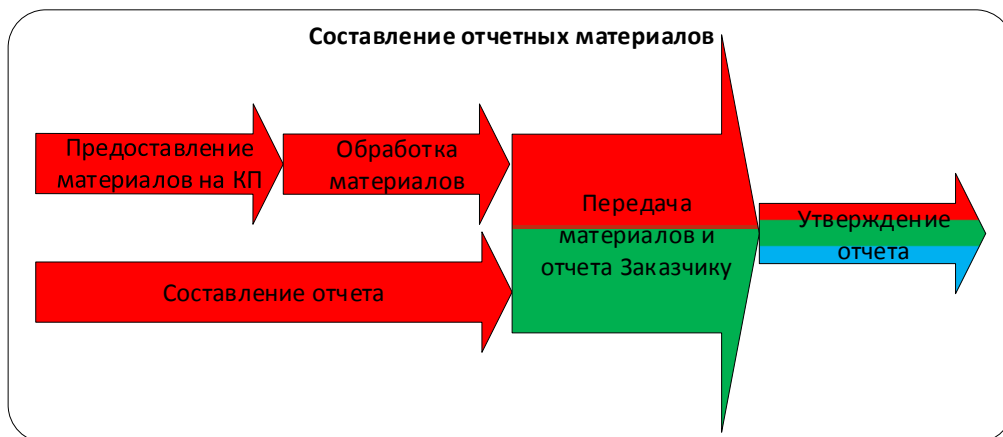


Рисунок 42. Функциональная схема выполнения ФС

Процесс передачи результатов работ и отчетных документов Заказчику должен быть определен в договоре на выполнение ФС. Результаты работ, определенные в договоре и техническом задании на работы, должны иметь конкретные и однозначно проверяемые параметры. Так же в договоре должны быть прописаны порядок действий при:

- неудовлетворительном качестве результатов работ;
- форс-мажорных обстоятельствах (природных катаклизмах), не позволяющих выполнить работы в указанные срок или с требуемым качеством;
- страховых случаях.

Должны быть определены: ответственность исполнителя, заказчика, региональной организации-оператора и круг выполняемых ими задач. В общем виде функциональная схема выполнения ФС представлена на рисунке 36.

2.5 Выводы и предложения по результатам разработки ТК

Анализ ФС, необходимых заказчикам учитывающий возможности исполнителей, проведенный в ходе разработки технологических карт, показывает, что на данный момент наиболее востребованным более (70%) типом ФС является фото и видео мониторинг в реальном времени или с постобработкой. Возможности потенциальных исполнителей позволяют полностью покрыть потребности потребителей в фото и видео мониторинге в видимом и ИК диапазонах. Большинство исполнителей имеют опыт оказания таких услуг, включая постобработку информации. Также, в полном объеме возможно выполнение задач по организации образовательных мероприятий по тематике БАС и зрелищных мероприятий с их применением.

В то же время, для полного удовлетворения всех потребностей в различных ФС, необходимо продолжать совершенствование БАС и разработку новых типов полезной нагрузки. Так, отсутствуют предложения услуг на постоянной основе по химической и радиационной разведки, ретрансляции радиосигналов, мероприятий по отпугиванию птиц. Работы по аэромагнитной съемки и распылению удобрений могут быть выполнены, и существующие БВС способны выполнять такие задачи, но в настоящее время представлены на рынке ограниченно. Для их распространения необходимо оснащение БАС соответствующими типами полезных нагрузок и доработка программного обеспечения.

Отдельно нужно отметить, что имеющиеся комплексы БАС и наземная инфраструктура не готовы к выполнению задач по доставке грузов на регулярной основе. Проблемными вопросами при решении задач доставки грузов являются:

- 1) в настоящий момент технически к доставке грузов приспособлены только БВС мультироторного типа, которые имеют ограничения по весу, габаритам и дальности перевозки. Существующие БВС самолетного типа не оборудованы грузовым отсеком, что не позволяет им осуществлять перевозки. Кроме того, применение БВС самолетного типа требует сбрасывания груза на парашюте, что уменьшает точность доставки, или наличия взлетно-посадочной полосы и инфраструктуры запуска БВС для его отправки обратно после доставки груза;
- 2) БВС мультироторного типа в настоящее время способны доставлять грузы весом до 10 кг на удаление до 25-30 км (максимальные значения по

характеристикам БВС). Этого недостаточно заказчикам ФС;

- 3) нет нормативной базы для оформления страхования ответственности перевозчика.

Кроме того, в силу ограничений технического или нормативного характера ряд ФС являются проблемными для выполнения:

- 1) во многих ФС заказчикам требуется передача материалов фото или видеосъемки в реальном времени или сразу после выполнения полетов, что не соответствует требованиям о передаче всего отснятого материала на контрольный просмотр в штаб военного округа (ГШ ВС РФ). Контрольный просмотр может занимать до 1 месяца, не считая времени на пересылку материалов;
- 2) в ряде ФС требуется применение БАС сразу при возникновении необходимости (особенно в случаях мониторинга чрезвычайных ситуациях) в требуемом районе. В таком случае нет возможности заранее заказывать воздушное пространство, что противоречит действующим руководящим документам по ИВП;
- 3) в некоторых ФС требуется всепогодное и круглосуточное применение БАС, что технически нереализуемо на современном уровне (даже пилотируемая авиация имеет ограничения по применению).

Также следует отметить, что большинство заказчиков не представляет в полном объеме своих потребностей в ФС и возможностей беспилотных комплексов по их обеспечению. В ходе дальнейших работ необходимо организовывать взаимодействие с заказчиками и исполнителями ФС в части определения потребностей по результатам ФС и их качеству.

Для организации и обеспечения проведения работ по выполнению ФС целесообразно организовать региональную организацию-оператора, имеющую филиалы с инфраструктурной базой в районных центрах Томской области.

3 Разработка ТЭО функционирования опытного района

Задача настоящего раздела - экономический анализ и обоснование создания опытного района. Анализ будет проводиться методом оценки планируемых расходов ОР (на основании данных проектирования ОР и технологических карт сервисов и услуг) и планируемых доходов (на основании маркетингового исследования рынка услуг ОР).

3.1 Разработка сценариев взаимодействия между заказчиками и поставщиками ФС в ОР

В результате анализа информации о предполагаемых субъектах, участвующих в хозяйственной деятельности опытного района, возникла потребность классифицировать все субъекты по функциональному признаку. Подобное разделение позволило строить схемы взаимодействия между ними, определять зависимости и проектировать организационные и экономические модели их взаимодействия. Всего выделено пять функциональных групп: потребители услуг, поставщики услуг, поставщики инфраструктуры (или инфраструктура), группа лицензирования, аттестации, контроля и безопасности, сервисно-транспортная компания.

Группа «Потребители услуг» – предприятия и частные лица, потребляющие конечные услуги БПЛА, посредством оплаты этих услуг, финансирующие деятельность остальных участников ОР.

Группа «Поставщики услуг» – предприятия, предоставляющие конечные услуги БПЛА, владеющие парком БПЛА, персоналом для их обслуживания и осуществления полетов, несущие расходы и ответственность за непосредственную эксплуатацию БПЛА, аренде объектов инфраструктуры, получению необходимых разрешений и допусков от группы «Лицензирование».

Группа «Поставщики инфраструктуры» – предприятия, владеющие инфраструктурными объектами ОР, предоставляющие их в аренду поставщикам услуг, несущие расходы и ответственность по содержанию объектов инфраструктуры, получению необходимых разрешений и допусков от группы «Лицензирование» для их эксплуатации.

Группа «Лицензирование» – предприятия, выполняющие обучение, аттестацию и допуск к осуществлению деятельности ответственного персонала и технических

средств (в том числе и периодическую), обеспечивающие контроль за соблюдением правовых, технических, организационных и нормативных требований, связанных с деятельностью ОР.

Сервисно-транспортная компания – предприятие, выполняющее функции регионального оператора ОР, организующее и контролирующее взаимодействие основных функциональных групп, обеспечивающее формирование тарифной политики услуг ОР, развивающее и продвигающее услуги ОР, осуществляющее экономический мониторинг ОР и формирующее отчеты о текущих экономических показателях ОР.

Построение бизнес-моделей и моделей управления опытного района сводится к построению возможных связей и механизмов этих связей между описанными группами.

Для упрощения и прозрачности результатов моделирования и экономического анализа примем, что каждая описанная функциональная группа будет рассматриваться как отдельная бизнес-единица или предприятие. Стоит понимать, что в реальном ОР группа будет представлять из себя целый ряд дополняющих друг друга и конкурирующих компаний.

3.1.1 Описание модели управления ОР

Для анализа возможных моделей организационного взаимодействия выделенных в ОР групп представлены четыре модели управления.

Централизованная модель с одним брокером

Парадигма модели: поставщики услуг взаимодействуют с потребителями услуг только через сервисно-транспортную компанию (рис.32).

Роли участников:

Сервисно-транспортная компания:

- распоряжается всеми объектами инфраструктуры;
- осуществляет лицензирование деятельности поставщиков услуг;
- поддерживает в работоспособном состоянии все объекты инфраструктуры;
- продвигает услуги поставщиков услуг, развивая рынок и увеличивая свою доходность;

– проводит учет показателей экономической деятельности ОР.

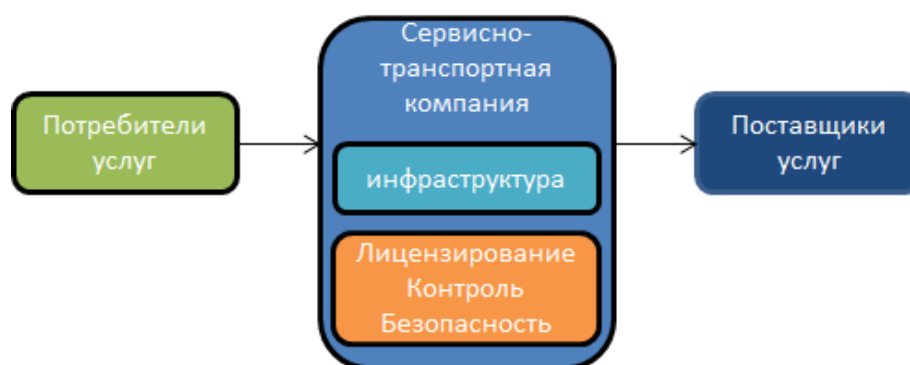


Рисунок 43. Схема централизованной модели с брокером

Прямая модель с централизованным управлением инфраструктурой

Парадигма модели: поставщики услуг взаимодействуют с потребителями напрямую, самостоятельно занимаются продвижением своих услуг, взаимодействуют с сервисно-транспортной компанией, предоставляющей инфраструктуру, и с группой «Лицензирование».

Роли участников:

Сервисно-транспортная компания:

- владеет объектами инфраструктуры;
- поддерживает в работоспособном состоянии все объекты инфраструктуры;
- взимает с поставщиков услуг плату за аренду инфраструктуры, соразмерно её эксплуатации, по согласованным ценам;
- проводит учет показателей экономической деятельности ОР.

Группа «Лицензирование»:

- проводит обучение, аттестацию и лицензирование деятельности группы «Поставщики услуг»;
- проводит обучение, аттестацию и лицензирование деятельности сервисно-транспортной компании.



Рисунок 44. Схема прямой модели с централизованным управлением инфраструктурой

Прямая модель с жестким регулированием

Парадигма модели: поставщики услуг взаимодействуют с потребителями услуг, группой инфраструктуры, группой лицензирования, сервисно-транспортной компанией. Правила взаимодействия определяются сервисно-транспортной компанией (рис.45).

Роли участников:

Сервисно-транспортная компания:

- проводит учет показателей экономической деятельности ОР;
- определяет и регулирует ценовые условия предоставления в аренду инфраструктуры, услуг группы «Лицензирование», собственных услуг.

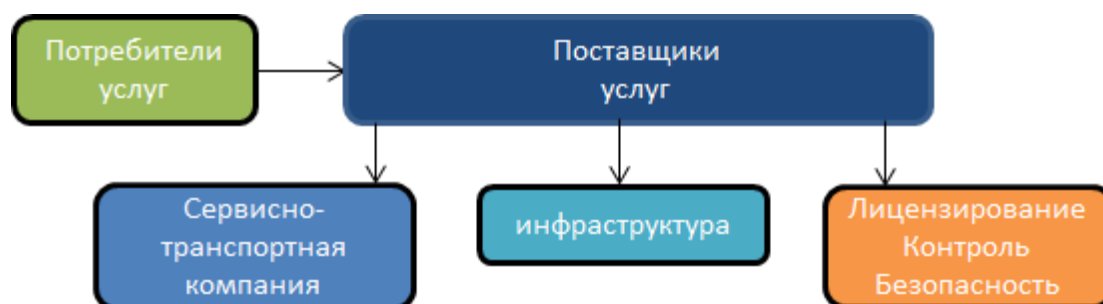


Рисунок 45. Схема прямой модели с жестким регулированием

Прямая модель с саморегулированием

Парадигма модели: Группа «Поставщики услуг» взаимодействует с группой «Потребители услуг», группой «Инфраструктура», группой «Лицензирование» через

сервисно-транспортную компанию. Правила взаимодействия определяются механизмом открытого рынка, каждый из участников ОР самостоятельно продвигает свои услуги, определяет их цену, но все сделки и расчеты проводятся через сервисно-транспортную компанию. В структуре сервисно-транспортной компании функционирует торговая площадка, реализующая рыночные механизмы, которые определяют стоимость всех услуг, предоставляемых в ОР, при этом через эту же торговую площадку можно инвестировать средства в активы (приобрести акции) любого участника ОР (рис.46).

Роли участников:

Сервисно-транспортная компания:

- проводит учет показателей экономической деятельности ОР;
- предоставляет открытую или закрытую торговую площадку для всех участников ОР, обеспечивающую функционал, необходимый для заключения договорных отношений, под гарантии сервисно-транспортной компании;
- оказывает поставщикам услуг, потребителям услуг, поставщикам инфраструктуры услуги по безопасному контрактowaniu, выступает гарантом контрактов;
- может определять и регулировать стоимость услуг группы «Лицензирование», в том числе и через ФАС.



Рисунок 46. Схема прямой модели с саморегулированием

3.1.2 Выбор оптимального сценария экономического взаимодействия между поставщиками и заказчиками ФС в ОР

В качестве триггеров, определяющих эффективность модели управления опытного района, следует выделить:

- приближенность к механизмам открытого рыночного взаимодействия (для снятия и подтверждения реального объема рынка);
- прозрачная отчетность об экономических показателях каждого участника ОР, в части деятельности ОР (для снятия и подтверждения реального экономического эффекта ОР, регулирования деятельности ОР, управление рисками ОР);
- привлекательность для инвесторов (прозрачная схема возврата инвестиций, понятные условия участия, возможность роста капитализации и т.д.);
- активное развитие и продвижение всех видов деятельности ОР.

Достоинства и недостатки каждой модели управления ОР, приведены в таблице 23.

Таблица 23. Положительные и отрицательные стороны моделей управления ОР

Модель	Положительные стороны	Отрицательные стороны
Централизованная модель с одним брокером	<ul style="list-style-type: none"> - однозначно зафиксированная ответственность по управлению ОР - однозначные механизмы и протоколы взаимодействия участников ОР - простое управление тарифами и экономикой группы «Инфраструктура» и группы «Лицензирование» 	<ul style="list-style-type: none"> - низкая эффективность управления. - низкая эффективность продвижения и развития услуг ОР - сложные барьеры для инвесторов в группу «Инфраструктура»
Прямая модель с централизованным управлением инфраструктурой	<ul style="list-style-type: none"> - высокая эффективность продвижения и развития услуг ОР - понятные рыночные механизмы взаимодействия участников ОР 	<ul style="list-style-type: none"> - неточный анализ экономических показателей ОР (на основе косвенных данных). - сложные барьеры для инвесторов в группу «Инфраструктура»
Прямая модель с жестким регулированием	<ul style="list-style-type: none"> - высокая эффективность продвижения и развития услуг ОР - понятные рыночные механизмы взаимодействия участников ОР - понятные условия для инвесторов 	<ul style="list-style-type: none"> - неточный анализ экономических показателей ОР (на основе косвенных данных).
Прямая модель с саморегулированием	<ul style="list-style-type: none"> - высокая эффективность продвижения и развития услуг ОР - понятные рыночные механизмы взаимодействия участников ОР - комфортные условия для инвесторов - точный анализ экономических показателей ОР - высокая эффективность управления 	<ul style="list-style-type: none"> - подверженность внешним экономическим интервенциям

В результате анализа оптимальной моделью следует принять прямую модель с

саморегулированием. При этом, на этапе формирования и становления опытного района, учитывая отсутствие достаточного уровня конкуренции, следует временно принять прямую модель с жестким регулированием. Сервисно-транспортная компания, как региональный оператор ОР, помимо анализа и отчетности экономических показателей, должна участвовать в определении и постоянном пересмотре тарифной политики группы «Лицензирование», группы «Инфраструктура», активном продвижении технологий ОР с целью привлечения инвесторов и развития рынка услуг, создании механизмов и условий для развития всех предприятий ОР.

3.1.3 Описание бизнес-моделей ОР

На основании рассмотренных моделей управления ОР, разработаны бизнес модели финансового взаимодействия групп ОР с целью определения наиболее эффективной и рациональной.

Линейная централизованная бизнес-модель ОР

Правила финансирования: потребители услуг финансируют поставщиков через сервисно-транспортную компанию, при этом сервисно-транспортная компания финансирует группу «Инфраструктура», группу «Лицензирование» (рис 47).

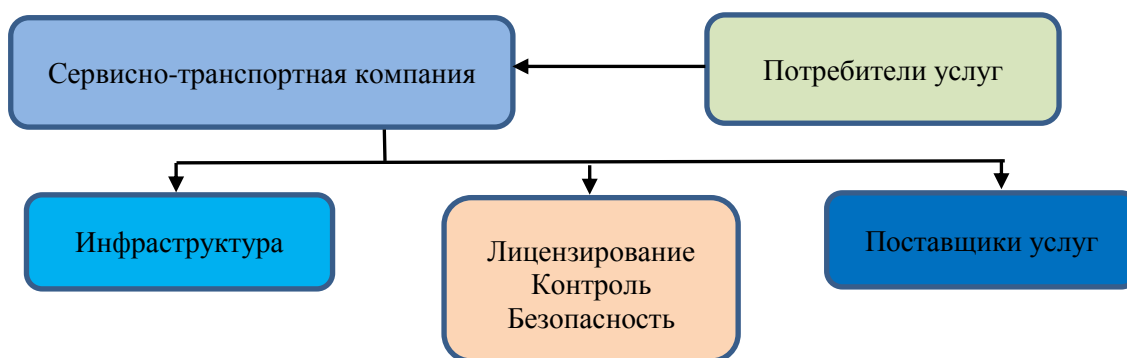


Рисунок 47. Схема линейной централизованной бизнес-модели ОР

Матричная модель ОР

Правила финансирования:

Потребители услуг финансируют поставщиков услуг.

Поставщики услуг финансируют сервисно-транспортную компанию (оплачивая стоимость аренды инфраструктуры и платежи за операционную и аналитическую деятельность), группу «Лицензирование» (оплачивая услуги по обучению, лицензированию, аттестации и обеспечению безопасности полетов).

Сервисно-транспортная компания финансирует объекты инфраструктуры.

Группа «Инфраструктура» финансирует группу «Лицензирование» (оплачивая услуги по обучению, лицензированию, аттестации и обеспечению безопасности объектов инфраструктуры), рис. 48.

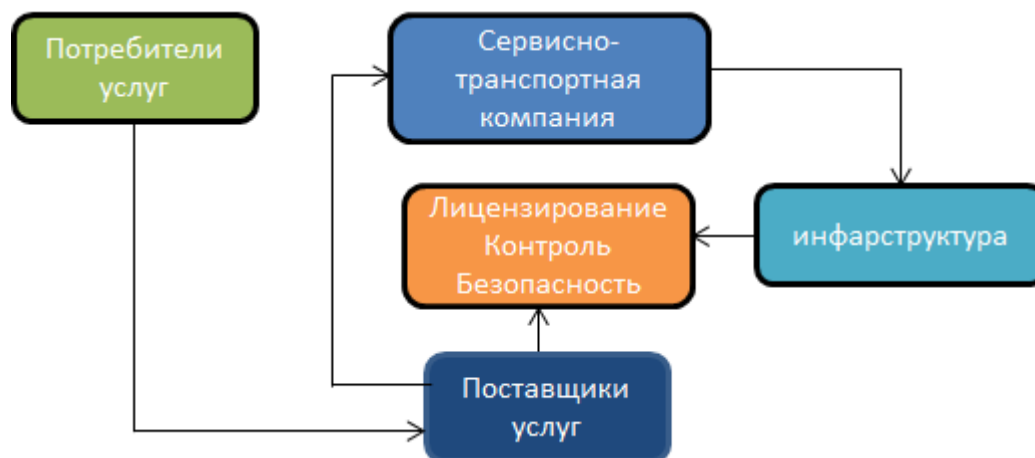


Рисунок 48. Схема матричной модели ОР

Рыночная модель ОР

Правила финансирования:

Группа «Потребители услуг» финансирует сервисно-транспортную компанию (оплачивая часть затрат на содержание инфраструктуры, часть затрат на содержание группы «Лицензирование»). посредством такого финансирования «Потребитель услуг» получает доступ к услугам ОР и торговой площадке. Для создания позитивной динамики развития ОР, должен быть предусмотрен льготный период получения услуг в ОР без оплаты для отладки процессов и оценки эффективности замещения классических, устоявшихся технологий, применяемых потребителем услуг.

«Поставщики услуг» финансируют сервисно-транспортную компанию (оплачивая часть затрат на содержание инфраструктуры, часть затрат на содержание группы «Лицензирование»).

«Поставщики услуг» финансируют группу «Лицензирование» (оплачивая услуги по обучению, лицензированию, аттестации и обеспечению безопасности при использовании применяемого ими оборудования).

Группа «Инфраструктура» финансирует группу «Лицензирование» (оплачивая услуги по обучению, лицензированию, аттестации и обеспечению безопасности объектов инфраструктуры).

Сервисно-транспортная компания финансирует группу «Инфраструктура» и группу «Лицензирование» за счет средств, полученных от «Потребителей услуг» и «Поставщиков услуг» в части, покрывающей недопустимые убытки этих групп (рис. 49).

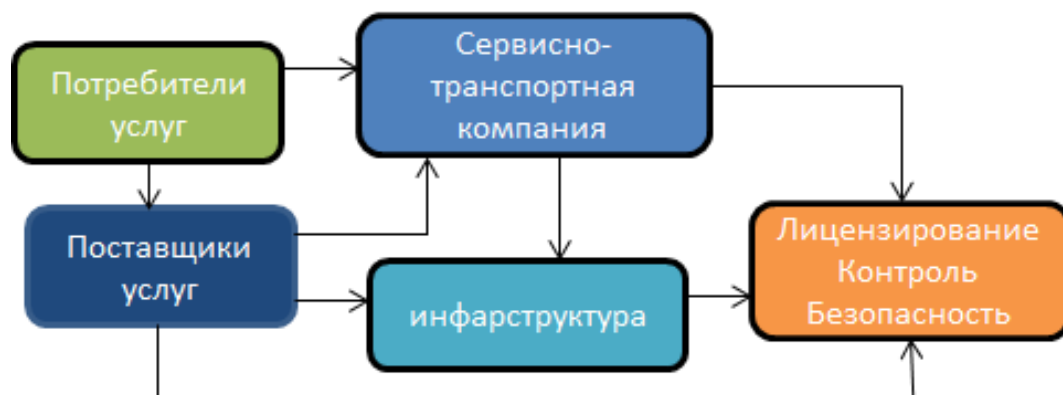


Рисунок 49. Схема рыночной модели ОР

3.1.4 Выбор оптимального сценария экономического взаимодействия между поставщиками и заказчиками ФС в ОР

В качестве критериев, определяющих эффективность бизнес модели ОР, следует выделить:

- привлекательность для инвесторов (прозрачная схема возврата инвестиций, понятные условия участия, возможность роста капитализации и т.д.);
- оптимальное деление доходов между группами «Поставщики услуг» и «Поставщики инфраструктуры»;
- оптимальное регулирование тарифов и минимизация постоянных расходов ОР;
- минимизация сопутствующих затрат (на формирование отчетности об экономических показателях, регулирование процессов взаимодействия участников ОР, продвижение услуг ОР, лицензирования и аттестации деятельности).

В таблице 24 приведен сравнительный анализ рассмотренных бизнес-моделей.

Таблица 24. Сравнительный анализ плюсов и минусов каждой бизнес модели ОР

Модель	Положительные стороны	Отрицательные стороны
Линейная централизованная финансовая модель ОР	<ul style="list-style-type: none"> - однозначные тарифы для участников ОР, применение механизмов плановой экономики для оценки экономических показателей и прогнозирования эффекта. - простое управление тарифами и экономикой группы «Инфраструктура» и группы «Лицензирование» - однозначный учет движения денежных потоков в ОР. 	<ul style="list-style-type: none"> - плохой инвестиционный климат - низкое качество ценообразования услуг и тарифов, неоптимальная ценовая и тарифная политика - сложные барьеры для инвесторов в группу инфраструктуры - сложное развитие рынка - высокие накладные расходы ОР
Матричная модель ОР	<ul style="list-style-type: none"> - понятные рыночные механизмы взаимодействия участников ОР - понятные условия для инвесторов 	<ul style="list-style-type: none"> - неоднозначное ценообразование группы «Инфраструктура» - посреднические услуги сервисно-транспортной компании увеличат накладные расходы
Рыночная модель ОР	<ul style="list-style-type: none"> - низкие накладные расходы - понятные рыночные механизмы взаимодействия участников ОР - комфортные условия для инвесторов - эффективное ценообразование 	<ul style="list-style-type: none"> - высокая ответственность сервисно-транспортной компании за развитие ОР

В результате анализа выбрана рыночная бизнес-модель ОР. Выбор модели обусловлен тем, что модель отвечает критериям эффективности (комфортные условия для инвесторов, низкие накладные расходы, однозначное ценообразование). Рыночная бизнес-модель хорошо коррелирует с выбранной моделью управления опытным районом как на стадии становления, так и на стадии открытого конкурентного взаимодействия.

3.2 Оценка стоимости создания недостающей инфраструктуры ОР

Создание недостающей инфраструктуры ОР нужно рассматривать как создание предприятий, имитирующих, согласно принятым ранее упрощениям, следующие функциональные группы: «Поставщики услуг», «Поставщики инфраструктуры» (или инфраструктура), группа «Лицензирование, аттестация, контроль и безопасность», сервисно-транспортная компания.

Затраты на создание предприятий будем рассматривать в следующих основных статьях: затраты на персонал, затраты на оборудование, затраты на материалы, коммерческие затраты. Описание организационного плана групп с указанием постатейных затрат приведено ниже. Задачей этого плана является обеспечение четкого понимания необходимого оборудования, персонала и материалов, необходимых для организации и поддержания в работоспособном состоянии того или иного бизнеса (группы).

Организационный план группы «Лицензирование, аттестация, контроль, безопасность»

Персонал, с указанием необходимой квалификации и требованиями к образованию, приведен в таблице 25.

Таблица 25. Персонал, требующийся для группы «Лицензирование, аттестация, контроль, безопасность»

Должность	Требования	Задачи	Кол-во, чел.	Заработная плата, за вычетом обязательных платежей, тыс.руб./мес.	Затраты на обучение тыс.руб. в год
Директор	Опыт руководящей работы в государственных органах технического надзора. Высшее юридическое и техническое образование	Общее управление и отчетность	1	200	-
Ведущий специалист по надзору за инфраструктурными	Опыт работы в государственных органах технического надзора. Высшее	Организация работы специалистов по периодическому аудиту объектов инфраструктуры,	1	150	80

Должность	Требования	Задачи	Кол -во, чел.	Заработная плата, за вычетом обязательных платежей, тыс.руб./мес.	Затраты на обучение тыс.руб. в год
объектами	юридическое или техническое образование	претензионная работа, в том числе судебная.			
Специалист по надзору за инфраструк- турными объектами	Опыт работы в государственных органах технического надзора. Высшее юридическое или техническое образование	Инспекция объектов инфраструктуры, периодический аудит, аттестация и допуск до работы объектов инфраструктуры и персонала, задействованного в особо ответственных работах	3	80	120
Главный специалист по аттестации и выдаче разрешений	Высшее юридическое или техническое образование	Организация работ по выдаче разрешений и лицензий	1	150	60
Специалист по аттестации и выдаче разрешений	Высшее юридическое или техническое образование	Проведение аттестации, выдача удостоверений персоналу, задействованного в особо ответственных работах. Проверка документов и оформление разрешений на допуск технических объектов к эксплуатации	2	70	60
Главный специалист по обучению и инструктажам	Опыт преподавательской деятельности. Высшее техническое образование.	Обучение персонала, группы. Обучение и инструктаж персонала группы «Инфраструктура» и поставщиков услуг, задействованного в особо ответственных работах.	2	100	100
Бухгалтер	Опыт работы по специальности	Оформление отчетной документации, осуществление платежей, связанных с хозяйственной	1	70	60

Должность	Требования	Задачи	Кол-во, чел.	Заработная плата, за вычетом обязательных платежей, тыс.руб./мес.	Затраты на обучение тыс.руб. в год
		деятельностью			
Делопроизводитель	Высшее образование, опыт работы по специальности	Ведение делопроизводства	2	50	20
Итого			13	870	500

Необходимое оборудование с указанием сроков амортизации, затрат на обслуживание и ремонт (стоимость владения), приведено в таблице 26.

Таблица 26. Оборудование, требующееся для группы «Лицензирование, аттестация, контроль, безопасность»

Оборудование	Кол-во, шт	Стоимость, тыс. руб.	Стоимость владения (обслуживание, постоянные затраты, расходные материалы), тыс. руб. в год	Амортизация, лет
Персональный компьютер	14	810	30	6
Оргтехника	-	150	30	10
Офисная мебель	-	250	5	10
Автомобиль	2	1700	350	10
Спецодежда	6	120		2
СОФТ (Программное обеспечение)	-	200		6
Итого		3230	415	

Необходимые материалы приведены в таблице 27.

**Таблица 27. Материалы, требующиеся для группы
«Лицензирование, аттестация, контроль, безопасность»**

Материалы	Затраты за календарный год, тыс. руб.
Канцелярия	50
ГСМ, для техники	300
Аренда помещения и коммунальные услуги (200м2)	600
Расходы на АХЧ	30
Итого	980

Данные из организационного плана группы будут использоваться в расчетах на создание группы (инвестиционный план) и операционных расходах на функционирование группы.

Организационный план группы «Инфраструктура»

Группа «Инфраструктура» должна обеспечивать группу «Поставщики услуг» следующими обязательными сервисами:

- предоставление взлетных и посадочных площадок/аэродромов;
- услуги по техническому осмотру, предполетной подготовке, ремонту (станции технического осмотра, мойки, терминалы обслуживания на посадочных площадках/аэродромах);
- услуги по заправке/зарядке БПЛА на посадочных площадках/аэродромах;
- предоставление услуг связи, обеспечивающей связь БПЛА с диспетчерским пультом и пилотом;
- предоставление услуг по диспетчеризации полетов, организации безопасного воздушного движения БПЛА с использованием навигационных данных, полученных от БПЛА, логирование событий по полетам.

Блок «Инфраструктура» должен обеспечивать блок «Поставщики услуг» следующими дополнительными/опциональными сервисами:

- предоставление услуг по микронавигации;
- предоставление расширенных услуг связи с БПЛА;
- предоставление услуг логистических центров (сбор, загрузка\разгрузка, хранение, выдача, оформление документов, диспетчеризация заданий по доставке грузов).

В связи с обширной территорией ОР и разносторонностью предоставляемых поставщиками услуг функциональных сервисов, к разработке и оценке финансового и организационного плана группы «Инфраструктура» нельзя подходить централизованно. Для корректной оценки группу «Инфраструктура» необходимо разделить на типы. Каждый тип определяет состав конкретной используемой инфраструктуры и предназначен для использования в советующей группе услуг. Такой подход позволит обеспечить правильную оценку работы инвестиций по каждому типу инфраструктуры, правильное ценообразование и экономический эффект.

Описание типов группы «Инфраструктура» приведено в таблице 28.

Таблица 28. Характеристика типов инфраструктуры

Тип инфраструктуры	Описание типа	Описание создаваемых объектов инфраструктуры	Применение
Урбанизованная среда	Территория предоставления услуг обеспечена системой связи (развернута сотовая сеть с качеством обслуживания не ниже 3G), на территории присутствует квалифицированный персонал, доступный для найма	- взлетные/посадочные площадки/аэродромы - СТО по предполетной подготовке, ремонту - заправочные/зарядные станции - единая диспетчерская полетов - станции микро навигации - логистические центры	Города, крупные населенные пункты, и территория вокруг них, автомобильные трассы федерального значения и территории вокруг них, река Обь и территория вокруг нее.
Аскетичная среда	Территория предоставления услуг не обеспечена системой связи в достаточном объеме, низкая плотность населения	- взлетные/посадочные площадки/аэродромы - заправочные/зарядные станции - системы связи ШБД - системы связи магистральные	Вахтовые поселки, промыслы, трубопроводы, ЛЭП, отдаленные поселки и закрытые объекты
Естественная среда	Территория предоставления услуг не обеспечена системой связи, но находится в непосредственной близости от зоны покрытия развернутой связи, отсутствует регулярно проживающее население	- взлетные\посадочные площадки\аэродромы - заправочные\зарядные станции - системы связи ШБД	Заказники, природоохранные зоны, инженерные сети
Первозданная среда	Территория предоставления услуг не обеспечена системой связи,	- взлетные\посадочные площадки\аэродромы - заправочные\зарядные	Природоохранные зоны, объекты экологического мониторинга, лесной,

Тип инфраструктуры	Описание типа	Описание создаваемых объектов инфраструктуры	Применение
	отсутствует регулярно проживающее население	станции - локальная диспетчерская полетов - системы связи ШБД	водный фонд, зоны разведки полезных ископаемых

Описание типов услуг приведено в таблице 29.

Таблица 29. Описание типов услуг

Обозначение типа услуги	Соответствие типу инфраструктуры
Мониторинг объектов и малых территорий	Урбанизированная среда
	Аскетичная среда
	Естественная среда
Мониторинг объектов и протяженных территорий	Урбанизированная среда
	Аскетичная среда
	Естественная среда
	Первозданная среда
Доставка легких грузов	Урбанизированная среда
	Аскетичная среда
	Естественная среда
Доставка тяжелых грузов	Урбанизированная среда
	Аскетичная среда

Из декомпозиции услуг видно, что наиболее популярным типом инфраструктуры (где оказывается наибольшее количество типов услуг) является урбанизированная среда.

3.3 Описание рынка ФС в ОР

Анализ потребности по услугам имеет смысл выполнить в разрезе сформированной декомпозиции по типам услуг с привязкой к типам инфраструктуры для того, чтобы при финансовом анализе можно было корректно оценить себестоимость услуги. При этом платежи, связанные с арендой инфраструктуры, будут анализироваться как доходы соответствующего блока.

Описание отраслей-потребителей услуг, и описание услуг, сформированные на основе маркетингового отчета, приведены в таблице 30.

Таблица 30. Потребители и услуги в ОР

Наименование отрасли	Вид услуги
Градостроительство и землеустройство	— Выполнение кадастровых работ — Земельный надзор и отслеживание изменений — Цифровая картография — Съемка с БПЛА для создания 3D модели объекта
Геодезия	— Создание ортофотопланов — Создание топографических планов — цифровая модель рельефа и гипсометрия
Строительство	— создание трехмерной модели местности по материалам съемки с БПЛА — мониторинг строительно-монтажных работ с целью получения информации о ходе строительства и объемах выполненных работ, съемка готового объекта для получения пространственных характеристик зданий и пр. — создание топографических планов
Горное дело	— Точные, актуальные геометрические данные о поверхности карьера, разреза, рудника — Цифровая модель поверхности с сантиметровым пространственным разрешением — Контроль за полнотой выемки, определение объемов добычи, учет объемов вскрышных работ, определение потерь, составление планов развития горных работ, мониторинг устойчивого, безопасного состояния бортов и отвалов
Дорожное хозяйство	— Создание ортофотопланов для получения достоверных трехмерных данных подстилающей поверхности земли для оценки выбора оптимальных трасс прокладки дорог и размещения объектов транспортной инфраструктуры — Создание ортофотопланов для оценки состояния дорожного полотна, обочин и кюветов, состояния элементов дорожной

Наименование отрасли	Вид услуги
	<p>инфраструктуры</p> <p>— Фото и видеоконтроль всех этапов дорожных работ</p>
Нефтегазовый сектор	<p>— Обследование инфраструктуры. С помощью полученных данных можно выявлять и предсказывать места повреждений, разливов или утечек.</p> <p>— Инвентаризация и планирование. Использование съемочных комплексов предоставляет возможность создавать и поддерживать в актуальном состоянии базу данных объектов и территорий.</p> <p>— Экологический мониторинг. Мониторинг состояния окружающей среды в районах добычи, транспортировки, переработки нефти и газа с помощью БПЛА</p> <p>— Оперативный контроль. Определение района аварий или ЧС, изучение транспортной доступности и ориентация работы ремонтных бригад</p> <p>— Доставка грузов в труднодоступные районы</p>
Лесное хозяйство	<p>— Картографирование и контроль состояния лесного фонда</p> <p>— Оперативный мониторинг заготовки древесины, пожаров и пр.</p>
Водное хозяйство	<p>— Мониторинг водных ресурсов</p> <p>— Отслеживание уровня вод</p> <p>— Обнаружение загрязнений</p> <p>— Обследование гидротехнических сооружений</p> <p>— Исследование ледовой обстановки</p> <p>— Мониторинг паводков и половодий, моделирование зон затопления</p>
Охрана природы	<p>— Геоинформационное обеспечение ООПТ</p> <p>— Мониторинг чрезвычайных ситуаций</p> <p>— Контроль режима использования территории</p> <p>— Наблюдение за животными</p> <p>— Мониторинг растительного покрова</p>
Энергетика	<p>— Обследование ЛЭП и энергетической инфраструктуры</p> <p>— Беспилотный мониторинг теплосетей</p> <p>— Ликвидация аварийных ситуаций</p>
Экологический мониторинг	<p>— Оценка экологического состояния территорий и последствий стихийных бедствий</p> <p>— Мониторинг береговых линий и обнаружение источников загрязнения</p>
Поддержка при чрезвычайных ситуациях	<p>— Мониторинг и локализация ЧС в реальном времени</p> <p>— Поиск пострадавших</p>

Наименование отрасли	Вид услуги
	— Поиск причины ЧС
Медицина	— Доставка медикаментов на удаленные территории и на локализованные территории эпидемий — Доставка биоматериалов и анализов
Торговля	— Доставка товаров — Оригиналов документов
Услуги	— Услуги транспортным компаниям
Банковский сектор	— Доставка денег и валюты в удаленные регионы — Доставка документов
Государственная служба	— Доставка оборудования и материалов для ГО и ЧС — Доставка документов — Доставка уведомлений, извещений, повесток — Доставка оборудования и материалов для гос. сектора в удаленные регионы

Емкость рынка для каждого типа услуг, сформированная на основе маркетингового анализа, приведена в таблице 31.

Таблица 31. Емкость рынка группы «Поставщики услуг» с разбивкой по типу услуги

Обозначение типа услуги	Соответствие типу инфраструктуры	Емкость рынка млн.руб. в год			
		1 год	2 год	3 год	4 и посл. годы
Мониторинг объектов и малых территорий	Урбанизированная среда	111,6386	130,2753	152,0446	310,4906
Мониторинг объектов и малых территорий	Аскетичная среда	118,5238	138,3099	161,4218	329,6398
Мониторинг объектов и малых территорий	Естественная среда	9,836	11,478	13,396	27,356
Мониторинг объектов и протяженных территорий	Урбанизированная среда	73,77	86,085	100,47	205,17
Мониторинг объектов и протяженных территорий	Аскетичная среда	59,016	68,868	80,376	164,136
Мониторинг объектов и протяженных территорий	Естественная среда	9,836	11,478	13,396	27,356
Мониторинг объектов и протяженных территорий	Первозданная среда	24,59	28,695	33,49	68,39

Обозначение типа услуги	Соответствие типу инфраструктуры	Емкость рынка млн.руб. в год			
		1 год	2 год	3 год	4 и посл. годы
Доставка легких грузов	Урбанизированная среда	29,508	34,434	40,188	82,068
Доставка легких грузов	Аскетичная среда	24,59	28,695	33,49	68,39
Доставка легких грузов	Естественная среда	9,836	11,478	13,396	27,356
Доставка тяжелых грузов	Урбанизированная среда	5,9016	6,8868	8,0376	16,4136
Доставка тяжелых грузов	Аскетичная среда	14,754	17,217	20,094	41,034
ИТОГО:		491,8	573,9	669,8	1367,8

Услуги по предоставлению инфраструктуры

Анализ потребности по аренде инфраструктуры имеет смысл выполнить в разрезе сформированной ранее декомпозиции. Однако, учитывая неоднозначность тарифов на предоставление услуг по аренде инфраструктуры и отсутствие норм правового и технического регулирования, неизбежно влияющих на стоимость аренды, в настоящий момент невозможно однозначно определить емкость рынка для каждого типа среды группы «Инфраструктура». Анализ экономических показателей будет проводиться для группы в целом. Выделенная декомпозиция необходима для правильного учета фактических затрат и доходов каждой группы при становлении и развитии ОР, что позволит оценить работу инвестиций и даст понимание в части оптимального плана интерполяции опыта ОР на территорию всей РФ.

Услуги по лицензированию, контролю и безопасности

В формировании стоимости услуг группы «Лицензирование» на этапе становления ОР и перехода его в рыночные механизмы должен применяться затратный метод, при этом для каждого вида услуг должна быть принята определенная маржинальность, направленная на развитие этих услуг, ввиду общего роста рынка и потребности в этих услугах. Причиной применения затратного метода следует считать то, что группа лицензирования выступает в качестве естественного монополиста предоставляемых услуг. Маржинальность услуг лицензирования, контроля и безопасности представлена в таблице 32, она сформирована исходя из мирового опыта и нормативов принятых в ЕС и USA для подобных институтов.

Таблица 32. Маржинальность услуг блока «Лицензирование»

Обозначение типа услуги	Маржинальность услуги, %
Обучение специалистов по предполетной подготовке БПЛА	10%
Обучение специалистов по ремонту и периодическому ТО	10%
Обучение диспетчеров	10%
Обучение пилотов	10%
Аттестация специалистов по предполетной подготовке БПЛА	5%
Аттестация специалистов по ремонту и периодическому ТО	5%
Аттестация диспетчеров	5%
Аттестация пилотов	5%
Аттестация оборудования объектов инфраструктуры	5%
Аттестация БПЛА	5%
Периодический контроль оборудования объектов инфраструктуры	2%
Периодический контроль БПЛА	2%

Услуги сервисно-транспортной компании

Услуги сервисно-транспортной компании, учитывая специфику её работы как управляющей компании, проводящей мониторинг деятельности ОР, не рационально расценивать как рыночные, т.к. СТК сама может формировать правила этого рынка. Поэтому ценообразование её услуг логично так же формировать затратным методом, приняв определенную маржинальность, направленную на развитие, связанное с будущим укрупнением и разрастанием ОР. Маржинальность услуг сервисно-транспортной компании представлена в таблице 33. Значения маржинальности приняты исходя из типовых коэффициентов, сформированных на рынке в сфере управления финансами (биржевой и банковский сектор).

Таблица 33. Маржинальность услуг сервисно-транспортной компании

Обозначение типа услуги	Маржинальность услуги, %
Управление ОР	2%
Организация торговой площадки	1%

Обозначение типа услуги	Маржинальность услуги, %
Гарантии выполнения услуг	1%
Страхование ответственности	1%
Проведение платежей	1%
Анализ экономических показателей ОР	1%
Анализ и Формирование цен на услуги групп лицензирования и инфраструктуры	2%
Привлечение инвесторов в ОР	5%
Отчет перед гос. Органами по финансовой деятельности ОР	1%
Продвижение услуг ОР	5%

3.4 Календарный план организации ОР

План работ по организации ОР разработан отдельно для каждой функциональной группы: потребители услуг, поставщики услуг, поставщики инфраструктуры (или инфраструктура), группа лицензирования, аттестации, контроля и безопасности, сервисно-транспортная компания, т.к. мы приняли ранее, что каждая группа представляет собой компанию (несколько компаний), и эти компании будут создаваться отдельно, хотя и в общем календарном графике.

В связи с неопределенностью в части нормативно-технического и правового регулирования ОР на текущий момент невозможно оценить выполнение мероприятий в календарном плане и конкретных датах, поэтому срок выполнения мероприятий указан относительный, который обозначает длительность процесса.

Каждый план работ по организации группы включает в себя раздел затраты-описывающий стоимость выполнения этапа.

Общим правилом для всех групп (в том числе для тех, организация которых превышает 12 месяцев) принято правило о том, что все затраты на организацию группа должна понести в течение первых 12 месяцев. Так как основные затратные работы, связанные с покупкой оборудования и строительством объектов должны быть профинансированы в первый год в полном объеме.

Самой затратной группой опытного района является группа «Инфраструктура», менее затратной – «Сервисно-транспортная компания». Общий срок организации ОР составляет 32 месяца.

3.5 Финансовый план и оценка эффективности

В связи с тем, что на момент формирования ТЭО правила нормативно-правового и нормативно-технического района для ОР не определены, а также не выбран инвестор (нельзя использовать для расчета какие-то конкретные условия инвестирования), оценка распределения доходов, формируемых в ОР не производилась. Выполнена оценка перспективы экономической окупаемости ОР в целом. При условии общей окупаемости ОР и хорошо работающих естественных и искусственных регуляторов, все предприятия ОР должны будут приносить прибыль и развиваться. Финансовый план выполнен в парадигме общих затрат и общих доходов ОР, из калькуляции которых вычисляется общая прибыль ОР. При этом стоит рассмотреть структуру затрат отдельно для каждой группы с целью оценки привлекательности вложений в этот бизнес для потенциальных инвесторов.

Движение денежных средств показано на рисунке 50 в прогрессе затрат. Задача анализа Cash flow сводится к определению свободного остатка денежных средств в ОР, который будет распределен между всеми его участниками для погашения накладных расходов, оплаты налогов и сборов, извлечения прибыли. Распределение денежных средств должно происходить через механизмы рыночных отношений под контролем сервисно-транспортной компании, выступающей в качестве внешнего регулятора, который не позволяет завышать или занижать доходность отдельных групп. Подобные искажения доходности приведут к невозможности развития опытного района.

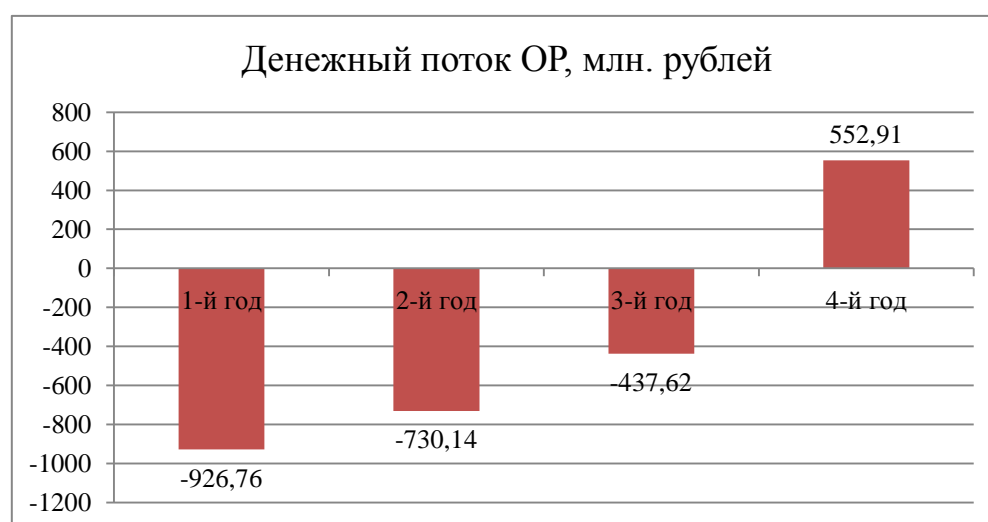


Рисунок 50. Денежный поток опытного района

– Первый год (за счет инвестиций в организацию ОР) остаток свободных средств, к распределению между участниками ОР составляет минус 926 760 тыс.

рублей.

– Второй год (за счет неокончательно запущенного в работу ОР и не полностью вовлеченных в ОР потребителей услуг) остаток свободных средств к распределению между участниками ОР составляет 196 620 тыс. рублей.

– Третий год (за счет неокончательно запущенного в работу ОР и не полностью вовлеченных в ОР потребителей услуг) остаток свободных средств к распределению между участниками ОР составляет 292 520 тыс. рублей.

– Четвертый год (выход на полноценный режим функционирования ОР) остаток свободных средств к распределению между участниками ОР составляет 990 520 тыс. рублей.

Исходя из вышеизложенного, опытный район выходит на самоокупаемость и начинает приносить прибыль после 4 года своего существования или спустя 1 год своей полноценной работы.

Среднегодовой доход опытного района при полноценном его функционировании составляет 990 млн. рублей. А это означает, что инвестиции рентабельны и приемлемы в соответствии с выбранными моделями организационного и финансового взаимодействия.

3.6 Анализ рисков

Риски создания опытного района можно разделить на 5 категорий:

- финансовые;
- технические,
- риски участников опытного района;
- экономические;
- нормативно-законодательные.

Перечень рисков, их анализ, способы и мероприятия по снижению рисков представлены в таблице 34.

Таблица 34. Риски

Фактор риска	Источник риска	Уровень контролируемости	Вероятность	Последствия/потери	Способ снижения	Решение
Финансовые	Некорректное распределение прибыли в ОР между предприятиями	Высокий	Средняя	Низкая динамика развития ОР	Постоянный мониторинг экономической активности каждого предприятия ОР	Активное участие сервисно-транспортной компании в регулировании тарифов группы инфраструктуры и лицензирования
	Ошибочная оценка емкости рынка	Средний	Высокая	Нерентабельные вложения в объекты инфраструктуры	Регулярная переоценка емкости рынка	Ежеквартальные отчеты по маркетингу
Технические	Барьеры, связанные с отсутствием инфраструктуры и сложностью строительства её объектов на удаленных территориях.	Низкий	Низкий	Высокая себестоимость полетов	Планирование географии полетов и технологических карт	Проводить сметную оценку стоимости создания объектов инфраструктуры для каждой технологической карты

Фактор риска	Источник риска	Уровень контролируемости	Вероятность	Последствия/потери	Способ снижения	Решение
Риски участников	Сложности с обслуживанием и ремонтом БПЛА в условиях эксплуатации	Средний	Средний	Высокая себестоимость полетов	Закупка страхового запаса запасных частей и материалов, обучение персонала	Специальному персоналу пройти обучение в сервисных центрах представителей производителей БПЛА. Обеспечить страховой запас материалов и запасных частей.
	Сложность диспетчеризации и управления большим количеством БПЛА в автоматическом режиме	Средний	Высокий	Невозможность выполнять полеты	Моделирование диспетчерской на большом количестве управляемых объектах	Привлечь для тестирования службы управления полетами гражданской авиации
	Недостаточная квалификация персонала, эксплуатирующего БПЛА	Средний	Средний	Низкая динамика развития ОР	Обучение персонала, упрощение технологии за счет применения автоматизированных технологических процессов и специальной оснастки	На этапе проектирования оценить требования к персоналу. При необходимости разработать специальное оборудование, исключающее ошибки, связанные с низкой квалификацией

Фактор риска	Источник риска	Уровень контролируемости	Вероятность	Последствия/потери	Способ снижения	Решение
	Недостаточная квалификация персонала, эксплуатирующего объекты инфраструктуры, особенно для групп инфраструктуры – аскетичная, естественная и первозданная среда	Высокий	Средний	Низкая динамика развития ОР	Обучение персонала, упрощение технологии за счет применения автоматизированных технологических процессов и специальной оснастки	На этапе проектирования оценить требования к персоналу. При необходимости разработать специальное оборудование, исключающее ошибки, связанные с низкой квалификацией
Экономические	Сложная экономическая ситуация в РФ, резкое снижение инвестиционного климата, дорогие кредиты	Низкий	Низкий	Низкая динамика развития ОР	Проводить регулярный анализ рисков, при необходимости обращаться за государственной поддержкой	При необходимости разработать проект софинансирования объектов ОР
	Повышение стоимости валюты, высокая цена БПЛА, материалов и оборудования иностранного производства	Низкий	Низкий	Высокая себестоимость полетов	Развивать российские технологии	На базе предприятий-поставщиков услуг организовать головные КБ по разработке БПЛА
Нормативно	Отсутствие четких норм правового и технического регулирования, не защищающие права поставщиков услуг БПЛА	Низкий	Низкий	Низкая инвестиционная привлекательность ОР	Создание особых условий работы предприятий в ОР	Допустить определенные послабления в части требований на этапе развития ОР

Фактор риска	Источник риска	Уровень контролируемости	Вероятность	Последствия/потери	Способ снижения	Решение
	Барьеры норм правового и технического регулирования, не позволяющие использовать текущие объекты инфраструктуры	Низкий	Средний	Низкая динамика развития ОР	Создание особых условий работы предприятий в ОР	Допустить определенные послабления в части требований на этапе развития ОР
	Барьеры норм правового и технического регулирования, резко поднимающие стоимость создания объектов инфраструктуры	Низкий	Средний	Низкая динамика развития ОР	Создание особых условий работы предприятий в ОР	Допустить определенные послабления в части требований на этапе развития ОР

Наибольшую опасность для проекта представляют следующие виды рисков.

Финансовые риски:

- 1) Некорректное распределение прибыли в ОР между предприятиями, что может привести к низкой динамике развития ОР. Метод снижения риска: регулярный мониторинг экономической активности каждого предприятия ОР. Сервисно-транспортная компания должна принимать активное участие в регулировании тарифов группы «Инфраструктура» и лицензирования;
- 2) Ошибочная оценка емкости рынка. Метод снижения риска: Ежеквартальные отчеты по маркетингу с целью переоценки емкости рынка.

Технические риски:

- 1) Сложность диспетчеризации и управления большим количеством БПЛА в автоматическом режиме;

- 2) Метод снижения риска: привлечение для тестирования службы управления полетами гражданской авиации.

Риски участников:

- 1) Недостаточная квалификация персонала, эксплуатирующего объекты инфраструктуры, особенно для групп инфраструктуры – аскетичная, естественная и первозданная среда;
- 2) Метод снижения риска: оценка требований к персоналу на этапе проектирования, при необходимости - разработка специального оборудования, исключающего человеческие ошибки.

3.7 Выводы и предложения по результатам разработки ТЭО

В рамках ТЭО выполнен экономический анализ и обоснование создания опытного района. Анализ проведен методом оценки планируемых расходов ОР (на основании данных проектирования ОР и технологических карт сервисов и услуг) и планируемых доходов (на основании маркетингового исследования рынка услуг ОР).

Для определения модели организационного взаимодействия выделенных в ОР групп были разработаны и проанализированы четыре модели управления, из них выбрана прямая модель с саморегулированием, при которой взаимодействие поставщиков с другими участниками ОР координируется сервисно-транспортной компанией. Правила взаимодействия определяются механизмом открытого рынка, каждый из участников ОР самостоятельно продвигает свои услуги, определяет их цену, но все сделки и расчеты проводятся через торговую площадку, администрируемую сервисно-транспортной компанией. Торговая площадка, реализует рыночные механизмы, на основе которых определяется стоимость всех услуг, предоставляемых в ОР.

Сервисно-транспортная компания выступает в роли внешнего регулятора, который обеспечивает оптимальный баланс экономического взаимодействия участников. Задача сервисно-транспортной компании – обеспечить равномерное развитие объектов инфраструктуры и рынка предоставления услуг, а учитывая, что владелец объектов инфраструктуры на этапе становления ОР фактически будет являться монополистом, который осуществляет основные вложения в его развитие, то потребуется осуществлять контроль за тарифной и ценовой политикой.

На этапе создания и развития ОР наиболее целесообразно делегировать сервисно-транспортной компании формирование и выполнение функций элементов «Инфраструктура» и «Лицензирование». Это позволит обеспечить баланс в развитии всех элементов, осуществлять планирование и контрольные функции. В случае, если будет выбран подход, предполагающий государственное участие в создании базовых элементов инфраструктуры, то сервисно-транспортная компания должна стать гарантом правильного и прозрачного расходования бюджетных средств и необходимую отчетность.

Были разработаны и проанализированы бизнес-модели финансового взаимодействия групп ОР. В результате анализа, как наиболее экономичная и удобная

в реализации, выбрана рыночная бизнес-модель ОР. Модель хорошо коррелирует с выбранной моделью управления опытным районом как на стадии становления, так и на стадии открытого конкурентного взаимодействия.

На основании экспертных оценок рассчитаны затраты на создание опытного района, которые составят 1 083 735 рублей, в том числе по группам:

«Поставщики услуг» – 80 710 тыс. рублей (рассмотрен вариант при котором организации поставщики создают региональные представительства в формате самостоятельных бизнес-единиц или потребители создают специализированные подразделения в своей структуре);

«Поставщики инфраструктуры» – 998 260 тыс. рублей;

«Лицензирование» – 3 880 тыс. рублей;

«Сервисно-транспортная компания» – 885 тыс. рублей.

Рассчитаны операционные ежегодные расходы участников ОР, которые составят 377 278 тыс. руб., в том числе по группам:

«Поставщики услуг» – 77 711 тыс. руб.;

«Поставщики инфраструктуры» – 281 855 тыс. руб.;

«Лицензирование» – 12 773 тыс. руб.;

«Сервисно-транспортная компания» – 4 939 тыс. руб.

Принятая методика расчета не позволяет оценить доходность бизнеса каждого участника ОР и отчисления по налогам и сборам. При этом, анализ данных Cash-flow демонстрирует, что точка безубыточности коллективных бизнес-процессов в ОР наступает на 4 год реализации проекта. Следует отметить, что к наступлению точки безубыточности все затраты на создание опытного района будут скомпенсированы.

Среднегодовой валовой доход участников опытного района при полноценном его функционировании составит 990 млн. рублей. Это означает, что инвестиции рентабельны и приемлемы в соответствии с выбранными моделями организационного и финансового взаимодействия, и подтверждает положительные перспективы развития ОР.

Расчеты проведены с определенными допущениями и могут быть уточнены.

- В расходной части - по результатам детальной проработки всех элементов инфраструктуры ОР:
- В доходной части – с учетом существующей на момент развертывания ОР экономической конъюнктуры, правовых, технических и экономических барьеров.

Однако, принимая во внимание, что расчеты проводились на основе проведенных исследований спроса и предложения, изучения тенденций рынка ФС в России, выполняемой и планируемой работы по совершенствованию нормативной базы применения БАС, можно утверждать, что экономическая деятельность в ОР будет иметь устойчивый положительный баланс, а инвестиции в его создание и развитие окупаемы.

Системный подход к анализу, однозначному пониманию стратегии развития направления БПЛА, четкому пониманию тактики их применения и реальная оценка сроков реализации проекта, поддержанные готовностью потенциальных потребителей услуг БПЛА уже сегодня заключать контракты, минимизирует риски этого проекта. Уровень доходности, уровень инвестиций, сроки возврата инвестиций могут варьироваться, но ОР – это неизбежный старт для прогресса новых технологий БПЛА, применяющихся по всему миру и замещающих, как более эффективные, классические, устаревшие технологии.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполнения работы произведена оценка возможности создания опытного района применения беспилотных авиационных систем для выполнения сервисно-транспортных задач на территории Томской области. Показана целесообразность создания ОР на территории Томской области. Продемонстрировано, что оперативное функционирование ОР имеет экономически оправданный характер.

С помощью метода анкетирования изучены потребности организаций и учреждений, действующих на территории Томской области, в функциональных сервисах, а также проведен анализ предложений потенциальных поставщиков, расположенных на территории Российской Федерации, по выполнению ФС в ОР. По результатам работы установлено, что виды предлагаемых ФС, а также объем предложения в целом соответствует структуре спроса, выявленного в ОР. Выполнены оценки, свидетельствующие о том, что рынок потребности в ФС в ОР организаций Томской области к 2020 г. может достигнуть 1 367,8 млн. руб.

Выявлена необходимость проведения работ, направленных на ознакомление организаций о возможностях ФС с применением БАС. Проведение данных работ позволит увеличить объем спроса на ФС в ОР.

Определены действующие организационные, технические, экономические, нормативные барьеры в использовании ФС с применением БАС. Преодоление данных барьеров будет способствовать увеличению темпов роста рынка применения ФС в ОР.

Разработаны технологические карты исполнения ФС. На основе анализа потребностей организаций Томской области в ФС, а также предложений потенциальных поставщиков ФС сформированы требования к наземной и информационной инфраструктуре ОР. Разработаны сценарии применения БАС при выполнении ФС, включающие подготовительные работы, выполнение полетов, подготовку отчетных материалов.

Разработано технико-экономическое обоснование ОР, показывающее, что точка безубыточности ОР приходится на 4-ый год развития проекта, при этом отмечено, что к наступлению точки безубыточности планируется окупить все затраты на создание опытного района и получать прибыль. Определен объем инвестиций,

необходимый для создания инфраструктуры ОР, и представлен Cash Flow.

Имеющийся в Томской области объем спроса на ФС достаточен для организации прибыльной операционной деятельности ОР. Для проведения работ по выполнению ФС в ОР предложено создать организацию, имеющую филиалы с инфраструктурной базой в районных центрах Томской области, призванную обеспечить развитие объектов инфраструктуры и рынка предоставления услуг.

Работы, проведенные в рамках проекта «Тайга 1», демонстрирует готовность региона к успешному созданию и развитию всех необходимых элементов ОР и их эффективному взаимодействию. Для этой цели требуется выполнить работы по проектированию опытного района, анализа сдерживающих факторов в нормативно-правовой и нормативно-технической сферах, сформировать нормативную документацию, ориентированную на практическую реализацию мероприятий по созданию ОР на территории Томской области.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. 2018 International Conference on Unmanned Aircraft Systems (ICUAS), Dallas, TX, USA, June 12-15, 2018.
2. Добрынин Д.А. Мировые соревнования и перспективные направления развития беспилотных транспортных средств / В сборнике: Второй Всероссийский научно-практический семинар "Беспилотные транспортные средства с элементами искусственного интеллекта" Труды семинара. Российская ассоциация искусственного интеллекта. – 2015. – С. 6.
3. Фетисов В.С., Ахмеров Ш.Р., Сизоненко Р.В. Интеллектуальная коммутация бортовых посадочных электродов БПЛА с открытыми контактными площадками зарядной платформы / В сборнике: Второй Всероссийский научно-практический семинар "Беспилотные транспортные средства с элементами искусственного интеллекта" Труды семинара. Российская ассоциация искусственного интеллекта. – 2015. – С. 115-122.
4. Добрынин Д.А. Задача обучения движению по траектории беспилотного транспортного средства с использованием ДСМ-метода / В сборнике: Четвертый Всероссийский научно-практический семинар "Беспилотные транспортные средства с элементами искусственного интеллекта" (БТС-ИИ-2017). Труды семинара. Российская ассоциация искусственного интеллекта; Высшая школа информационных технологий и информационных систем Казанского федерального университета. – 2017. – С. 118-125.
5. Трубников Г.В. О реализации стратегии научно-технологического развития Российской Федерации // Вестник Российской академии наук. –2018. – Т. 88. № 4. – С. 291-298.
6. Томская область. Паспорт URL:
http://minpromtorg.gov.ru/common/upload/files/docs/pasregions/4_24_Tomsk.pdf
(дата обращения 15.10.2018 г.).
7. Сетевое издание СПАРК-Интерфакс. Рейтинг компаний по регионам. Томская область URL: <http://www.spark-interfax.ru/map/tomskaya-oblast> (дата обращения 15.10.2018 г.).

8. СБИС. Все о компаниях и владельцах. Томская область URL: <https://sbis.ru/contragents?p=companies> (дата обращения 15.10.2018 г.).
9. Административное деление URL: <https://tomsk.gov.ru/adm> (дата обращения 15.10.2018 г.).
10. Промышленность URL: <https://tomsk.gov.ru/Promishlennosty> (дата обращения 15.10.2018 г.).
11. Строительный комплекс URL: <https://tomsk.gov.ru/Stroitelyniy-kompleks> (дата обращения 15.10.2018 г.).
12. Недропользование и ТЭК URL: <https://tomsk.gov.ru/Nedropolyzovanie-i-TYaK> (дата обращения 15.10.2018 г.).
13. Лесной комплекс URL: <https://tomsk.gov.ru/Lesnoy-kompleks> (дата обращения 15.10.2018 г.).
14. Агропромышленный комплекс URL: <https://tomsk.gov.ru/Agropromishlenniy-kompleks> (дата обращения 15.10.2018 г.).
15. Потребительский рынок URL: <https://tomsk.gov.ru/Potrebitelyskiy-rinok> (дата обращения 15.10.2018 г.).
16. Развитие отрасли IT URL: https://tomsk.gov.ru/razvitie-otrasli_it (дата обращения 15.10.2018 г.).
17. Транспорт и связь URL: <https://tomsk.gov.ru/Transport-i-svyazy> (дата обращения 15.10.2018 г.).
18. Отчет Департамента транспорта, дорожной деятельности и связи Томской области 2017 г. URL: <https://dts.tomsk.gov.ru/files/front/download/id/131968> (дата обращения 26.10.2018 г.).