

ПРИЛОЖЕНИЕ № 2
к протоколу заседания президиума Совета
при Президенте Российской Федерации
по модернизации экономики и
инновационному развитию России

П Л А Н
мероприятий ("дорожная карта") "Аэронет"
Национальной технологической инициативы

И. П А С П О Р Т
плана мероприятий ("дорожной карты")

- | | |
|--|---|
| Наименование рабочей группы (руководитель и (или) соруководители рабочей группы) | - Рабочая группа по разработке и реализации дорожной карты "Аэронет" Национальной технологической инициативы.
Жуков Сергей Александрович, генеральный директор ЗАО "Центр передачи технологий";
Богинский Андрей Иванович, заместитель Министра промышленности и торговли Российской Федерации |
| Ответственный федеральный орган исполнительной власти | - Министерство промышленности и торговли Российской Федерации |
| Заинтересованные федеральные органы исполнительной власти | - Министерство образования и науки Российской Федерации, Министерство транспорта Российской Федерации, Министерство экономического развития Российской Федерации, Министерство финансов Российской Федерации |
| Цели плана мероприятий ("дорожной карты") | - Главная стратегическая цель ДК НТИ "Аэронет" - сделать к 2035 г. Аэронет глобально конкурентоспособной отраслью российской экономики, лидером в ряде сегментов мирового рынка беспилотных авиационных систем (далее - БАС) и распределенных систем малых космических аппаратов (далее - МКА), продуктов и услуг на их |

основе; сферой деятельности с высоким качеством взаимоувязанного развития человеческого капитала, инфраструктуры и институтов с опережающими темпами роста производительности труда и высокой включенностью в мировое разделение труда.

Стратегические цели:

1. Человеческий капитал. Обеспечить лидерство отрасли в накоплении и развитии человеческого капитала.
2. Рынки. Вывести отрасль на значимые позиции в национальной экономике. Обеспечить условия для роста существующих профильных рынков товаров и услуг, а также формирования новых рынков, на которых российские предприятия конкурентоспособны, а некоторые из них являются глобальными лидерами.
3. Институты/инфраструктура. Построить сбалансированную систему государственных, частных и государственно-частных институтов, сформировать инфраструктуру с целью обеспечить устойчивое развитие отрасли, предпринимательства (малого и среднего бизнеса), рост компаний в качестве глобальных игроков рынка.
4. Инновации и управление знаниями. Обеспечить технологическую конкурентоспособность российских компаний на глобальном рынке.
5. Инвестиции. Обеспечить инвестиционную привлекательность отрасли на мировом уровне

Перечень целевых показателей плана мероприятий ("дорожной карты")

- Численность занятых в сфере разработки и производства беспилотных авиационных систем и полезных грузов.
- Численность занятых в сфере комплексных решений и услуг на основе эксплуатации беспилотных авиационных систем.
- Рост объема экспорта рынка "Аэронет" (прирост год к году, в текущих ценах).
- Покрытие территории Российской Федерации высокоточными 3D-картами для нужд поддержания и развития инфраструктуры, транспорта, подвижной связи, точного земледелия, кадастра и др., на основе технологий ГЛОНАСС с

применением БАС и цифровой модели Земли.
 Производительность труда в индустрии разработки
 и производства беспилотных авиационных систем
 (в текущих ценах).
 Объем привлеченных частных инвестиций на
 рынок Аэронет

Этапы и сроки
 реализации

- 1. Первый этап (2016-2020 гг.):
 Постепенное развитие существующих сегментов,
 точечные выходы на зарубежные рынки; введение
 нормативно-правовых актов общего характера;
 сохранение значительных регуляторных и
 технологических ограничений; первичные шаги по
 самоорганизации сообщества производителей и
 эксплуатантов.
- 2. Второй этап (2020-2030 гг.):
 Стремительный рост большинства направлений
 применения БАС (напр., для целей охранного
 наблюдения, сельского хозяйства); развитие новых
 направлений применения БАС (связь, реклама,
 защита от БВС); выделение лидеров отрасли при
 увеличении общего числа участников рынка;
 завершение формирования регуляторного поля для
 активного применения БАС; активный выход
 российских компаний на рынки стран СНГ и
 дружественных государств.
- 3. Третий этап (2030-2035 гг. и далее):
 Зрелое состояние рынка; постепенное насыщение
 подсегментов, появление новых подсегментов;
 массовое применение новых разработок;
 стабилизация количества участников рынка, начало
 активных слияний и поглощений; стабилизация
 доли российских компаний на мировом рынке,
 активизация конкуренции с ведущими мировыми
 компаниями

Направления
 реализации плана
 мероприятий
 ("дорожной карты")

- Рыночные направления (сегменты): "Сельское
 хозяйство", "Перевозки", "Дистанционное
 зондирование Земли (ДЗЗ) и мониторинг", "Поиск и
 спасание", "Космические системы (СпейсНэт)".
 Инфраструктурные направления:
 "Законодательство", "Образование",
 "Популяризация", "Наземная инфраструктура",

"Космическая инфраструктура"

Значимые
контрольные
результаты реализации

Контрольные результаты к IV кварталу 2016 г.:
в законодательство внесены изменения, определяющие порядок регулирования в части регистрации и подтверждения соответствия БАС, с передачей данной функции саморегулируемым организациям рынка в части БВС массой до 30 кг; установлен порядок лицензирования деятельности в области БАС с передачей данной функции саморегулируемым организациям рынка в части БВС массой до 30 кг;

Контрольные результаты к IV кварталу 2017 г.:
в законодательство внесены изменения, определяющие встраивание БАС в общее воздушное пространство, подготовку специалистов и обеспечение безопасности полетов;

Контрольные результаты к IV кварталу 2018 г.:
В части технологий:
разработаны и апробированы ключевые технологии, реализованы пилотные проекты в сегментах перевозок, мониторинга и ДЗЗ, поиска и спасания, сельского хозяйства;
разработаны новые технологические решения в области БАС безаэродромного базирования, повышения энергообеспеченности БАС (новые аккумуляторы, топливные элементы и комплексные решения на их основе);
разработаны системы связи, навигации и сетевого взаимодействия, в том числе, с использованием многоэшелонной орбитальной сети малых космических аппаратов;
запущена первая очередь специализированного испытательного полигона для БАС и проведены автономные наземные испытания опытных образцов суборбитальных БВС;
устранены законодательные пробелы части страхования БАС и связанной деятельности;
определены налоговые стимулы для участников отрасли Аэронет;

разработана нормативная база по сертификации, эксплуатации и другим аспектам внедрения

многообразных средств доставки в космическое пространство в аспекте пилотируемой космонавтики и космического туризма; облегчен порядок трансграничного перемещения БАС с целью экспорта, временного вывоза и др. таможенных режимов; разработаны профессиональные стандарты, внедрены учебные программы и модернизированы учебные процессы (в т.ч. в части учебных материалов и оснащения) в профильных учебных заведениях всех уровней.

С целью обеспечения режима наибольшего благоприятствования для развития рынка и учета вновь появляющихся технологических возможностей, работы по совершенствованию нормативно-правовых и нормативно-технических актов, регулирующих авиационную и космическую отрасли, будут продолжаться непрерывно до IV квартала 2035 г.

В целях поддержания притока кадров и повышения интереса молодежи, технических специалистов и экспертов, науки и бизнеса к отрасли Аэронет в 2016 - 2018 гг. будет проведен ряд мероприятий, направленных на формирование и развитие профессиональных сообществ, специализированных кружков, спортивно-технического движения. Будет организован ряд конкурсов, как направленных на привлечение команд разработчиков к решению технологических задач рынка Аэронет, так и на повышение популярности беспилотной авиации среди населения. После 2018 г. деятельность в данном направлении предполагается на постоянной основе до IV квартала 2035 г.

Общий объем
финансового
обеспечения по
основным этапам,
включая оценки
объемов
государственной
поддержки реализации

Общий объем финансового обеспечения в рамках первого этапа составит 19 569 000 тыс. руб., в том числе предельные лимиты федерального финансирования:
1 810 000 тыс. руб. в 2016 году;
3 760 000 тыс. руб. в 2017 году;
6 418 500 тыс. руб. в 2018 году

мероприятий

II. Целевые ориентиры и показатели "дорожной карты"

1. Краткое описание сферы реализации "дорожной карты".

1.1. Цели и задачи дорожной карты

План мероприятий ("дорожная карта") Национальной технологической инициативы по направлению "Аэронет" (далее - ДК НТИ "Аэронет") представляет собой комплекс мероприятий, реализуемых в рамках государственно-частного партнерства в интересах взаимоувязанного развития: 1) российского рынка БАС, низкоорбитальных систем МКА, средств доставки в космическое пространство, сервисов и услуг на их основе; 2) высококонкурентной на глобальных рынках национальной индустрии БАС, МКА и соответствующих технологий.

Целевое состояние сферы действия "дорожной карты" по итогам ее реализации на горизонте планирования предполагает, что развитие БАС и низкоорбитальных систем МКА приведет к распространению распределенных сетевых коммуникаций, повышению безопасности полетов и интенсификации обмена информацией, создаст информационную основу развития отечественного сегмента киберпространства. Повышение надежности защищенных сетевых коммуникаций между летательными аппаратами обеспечит массовое безопасное использование беспилотных аппаратов, в том числе и в городских условиях. Над территорией Российской Федерации к 2035 году постоянно (в режиме "24/7/365") могут находиться не менее 100 000 беспилотных воздушных судов (далее - БВС) и космических аппаратов, обслуживающих единый рынок работ и услуг для удовлетворения различных, постоянно возрастающих, потребностей экономики на основе цифровой модели Земли (виртуальной модели мира) и российских технологий ГЛОНАСС.

Стратегические цели и задачи

Главная стратегическая цель (ГСЦ) "дорожной карты": "Аэронет" в 2035 году это глобально конкурентоспособная отрасль российской экономики, лидер в ряде сегментов мирового рынка беспилотных авиационных систем, авиационно-космических систем и малых космических аппаратов,

продуктов и услуг на их основе; сфера деятельности с высоким качеством взаимоувязанного развития человеческого капитала, инфраструктуры и институтов, с опережающими темпами роста производительности труда и высокой включенностью в мировое разделение труда.

Стратегическая цель 1 (СЦ-1): Человеческий капитал. Накопленный человеческий капитал обеспечивает конкурентоспособность России в сфере БАС, продуктов и услуг на их основе. Отрасль лидирует в накоплении и развитии человеческого капитала как ключевого актива через создание условий для жизни и творчества.

Задачи:

Обеспечить регулярный кадровый прогноз, создать систему требований к трудовым ресурсам и их оценке.

Привести образовательную систему на всех уровнях реализации образовательных программ в соответствие с актуальными и перспективными потребностями рынка труда.

Реализовать образовательные программы.

Сделать деятельность, связанную с развитием рынка Аэронет, привлекательной и популярной среди общественности, в том числе бизнеса, молодого поколения, профессиональных сообществ, представителей органов власти и иных лиц, принимающих решения, широких масс населения.

Стратегическая цель 2 (СЦ-2): Рынки. Отрасль составляет значимую долю национальной экономики. Реализация "дорожной карты" НТИ по направлению "Аэронет" способствует росту существующих профильных рынков товаров и услуг, а также формирует новые рынки, на которых российские предприятия конкурентоспособны, а некоторые из них являются глобальными лидерами.

Задачи:

Снять основные нормативно-законодательные барьеры, препятствующие развитию рынка. Обеспечить функционирование в стране эффективного законодательства, благоприятствующего росту активности предприятий и организаций в области разработки, производства и применения БАС. Обеспечить соответствие национального законодательства международным нормативно-правовым актам. Обеспечить соответствие нормативно-технической базы уровню развития техники, которое стимулирует внедрение прорывных технологий;

Разработать и реализовать комплексную систему продвижения продуктов и услуг Аэронет для формирования и стимулирования спроса среди потенциальных потребителей;

Наладить международное сотрудничество и обеспечить взаимное открытие рынков с целью достижения российскими компаниями положения лидеров мирового рынка. Создать международные консорциумы на базе ряда предприятий-лидеров. Способствовать внедрению российских технологических стандартов в качестве международных.

Стратегическая цель 3 (СЦ-3): Институты/инфраструктура. Сбалансированная система государственных, частных и государственно-частных институтов, сформированная инфраструктура обеспечивают устойчивое развитие отрасли, предпринимательства (малого и среднего бизнеса), рост компаний в качестве глобальных игроков рынка.

Задачи:

Создать систему реализации ДК НТИ "Аэронет", способную оперативно реагировать на изменения в конкурентной среде, используя гибкий механизм взаимодействия власти, бизнеса и общества в рамках постоянно действующих площадок и рабочих групп, диагностирующих внешнюю и внутреннюю среду и разрабатывающих, актуализирующих и контролирующих набор синхронизированных стратегических инструментов;

Обеспечить поддержку создания и развития профессиональных общественных организаций, сообществ разработчиков, экспертных советов;

Сформировать наземную инфраструктуру для испытаний БАС, МКА, средств доставки в космическое пространство, продуктов, материалов, технологий и др;

Сформировать инфраструктуру по приему данных в режиме real time;

Сформировать космическую инфраструктуру, в первую очередь тяжелые спутники связи, для ретрансляции как управляющих сигналов, так и информационного потока БАС.

Стратегическая цель 4 (СЦ-4): Инновации и управление знаниями. Отрасль лидирует по производительности труда и коммерциализации новых продуктов (товаров, работ, услуг), материалов и технологий.

Задачи:

Сформировать эффективный механизм трансфера технологий между военной и гражданской сферами;

Содействовать трансферу технологий от государственных заказчиков по целевым программам в случае востребованности технологий бизнесом;

Содействовать формированию механизмов эффективной трансляции запросов бизнеса на научно-технологические разработки организациям фундаментальной и отраслевой науки, университетам и др;

Создать и обеспечить поддержание профессиональной информационно-образовательной среды для управления знаниями;

Обеспечить проведение технологических конкурсов, в том числе, совместно с институтами развития.

Стратегическая цель 5 (СЦ-5): Инвестиции. Отрасль инвестиционно привлекательна на мировом рынке.

Задачи:

Проводить системную работу по структурированию инвестиций для ритмичного финансирования потребностей научно-технических проектов, стартапов и растущих национальных чемпионов;

Тренды развития рынка в России и в мире

Аэронет (рынок беспилотных авиационно-космических систем, комплексных решений и услуг на их основе) - перспективный, в настоящее время еще формирующийся, глобальный сетевой рынок информационных, логистических и иных услуг, предоставляемых флотом постоянно находящихся в воздухе и на низких орбитах БВС и МКА, координируемых с помощью информационных технологий.

По данным маркетинговых исследований ведущих иностранных компаний (MarketsandMarkets (МаркетсэндМаркетс), Teal Group (Тил Групп), США), объем рынка в 2014 году составил 6,76 млрд. долл. США. Из них около 66% рынка относится к сегменту военного применения, 20% - к сегменту обеспечения безопасности и только 14% - к сегменту гражданского и коммерческого применения БАС. Отмечается, что в десятилетний период гражданский сегмент будет расти опережающими темпами. Формируется рынок МКИ различного назначения, услуг на их основе, многоразовых средств доставки МКА в космическое пространство, орбитального и суборбитального космического туризма.

Технологические тренды

Повышение уровня автоматизации производства и другой деятельности для повышения эффективности и безопасности. Для автоматизации производства будет широко применяться робототехника и беспилотные системы, что приведет к развитию технологий и повышению спроса на продукцию Аэронет;

Глобальное развитие информационных технологий в сфере вычислительных мощностей и алгоритмов обработки больших данных.

Миниатюризация, понижение энергопотребления, повышение производительности вычислительной техники, разработка новых интеллектуальных алгоритмов приведут к усовершенствованию процессов проектирования, проверки надежности, подтверждения уровня безопасности, повышению эксплуатационных свойств продукции рынка БАС и МКА и услуг на их основе, включая повышение возможностей удаленного автоматизированного и автоматического управления группировкой (сетью) БВС и МКА;

Развитие аддитивного производства, в том числе 3D-печати. Использование технологий 3D-печати приведет к усовершенствованию и удешевлению производства продукции Аэронет и развитию малых производств;

Развитие новых материалов (материалы легче воздуха, более совершенные композиты и т.п.) и источников тока (новые типы аккумуляторов, электрохимических источников тока и т.п.). Облегчение конструкций и повышение энергообеспеченности БВС позволит кардинально расширить спектр задач для их применения за счет повышения дальности полета и удельной грузоподъемности;

Развитие навигационных технологий. Погрешность определения положения в пространстве при помощи спутниковых навигационных систем, комплексированных с оптической и инерциальной навигационными системами, улучшится до субдециметрового уровня. Снизятся стоимость и массогабаритные показатели устройств местоопределения. Повысится точность, детализация и актуальность пространственных данных. На смену картографическим придут трехмерные пространственные данные, создаваемые и актуализированные преимущественно автоматическим способом. Повысится возможности сбора и обработки данных дистанционного зондирования, одновременно с увеличением потребности по проведению регулярной аэрофотосъемки и космической съемки из-за ужесточения требований по актуальности пространственных данных;

Расширение пропускной способности беспроводных каналов передачи данных при одновременном снижении цены на услуги связи. Повышается возможность передачи в реальном времени высокодетализированной оптической информации, обеспечиваются условия для создания систем продолжительного мониторинга, дистанционного зондирования и ретрансляции данных в реальном масштабе времени на основе беспилотных летательных аппаратов легче воздуха.

Рыночные тренды

Увеличение количества компаний-производителей БАС, МКА и их компонентов, в т.ч. программного обеспечения, с тенденцией к быстрой консолидации рынка и выделении глобальных лидеров (аналогично происходящему в сегменте массовых БАС, где выделился четкий лидер - DJI, а ближайшие конкуренты следуют с большим отрывом);

Расширение набора областей применения БАС и отчасти МКА по мере развития их технологических возможностей. Данный тренд приведет к периодическому и ускоряющемуся обновлению группы лидеров нишевых сегментов. Бурный рост отрасли на новых рынках, активирующийся вслед за появлением новых технологических решений, будет постоянно стимулировать интерес инвесторов и новых потенциальных участников к индустрии;

Активная разработка законодательства, регулирующего сферу применения БАС, в странах, претендующих на лидерство. Установлено, что взрывной рост рынка гражданских БАС-применений напрямую связан с принятием благоприятствующего законодательства. В силу высокого уровня зарегулированности авиационной сферы, рынок крайне чувствителен к качеству, взвешенности и учету интересов участников отрасли в нормативно-правовых и нормативно-технологических актах. Ведущие позиции в глобальной конкурентной гонке займут те страны, которые обеспечат на своей территории наиболее благоприятный режим производства и эксплуатации БАС.

Прочие тренды

Повышение спроса и рост цен на продукты питания вследствие роста населения Земли и глобальных катаклизмов. К 2035 году потребность в продуктах питания возрастет на 35%, что наряду с нехваткой посевных площадей приведет к увеличению спроса на БАС и МКА для сельского хозяйства;

Ускорение процессов глобализации и, как следствие, улучшение материального благосостояния населения Земли приведет к росту спроса на продукцию Аэронет для персонального и коммерческого использования, включая спутники и многоразовые средства доставки в космическое пространство, суборбитальный и орбитальный космический туризм.

Тем не менее, несмотря на существующие предпосылки для развития рынка Аэронет и положительные тенденции, всем странам еще предстоит

преодолеть ряд серьезных технологических, законодательных и инфраструктурных ограничений для придания развитию рынка БАС, МКА и услуг на их основе значительного ускорения.

Сегментирование рынка

В течение последнего десятилетия разработка и производство БАС являются наиболее динамичным сегментом мировой авиационной отрасли и стабильно обеспечивают совокупный среднегодовой темп роста (compound annual growth rate, CAGR) не менее 10%. Даже в периоды общего спада отрасли сегмент БАС демонстрирует положительную динамику. В настоящее время основные объемы этого рынка обеспечиваются потребителями из силового сектора, решающими задачи военных и специальных применений, охраны границ, охраны общественного порядка и т.п. Однако рынок гражданских и коммерческих применений имеет наибольший потенциал роста (CAGR существенно превышает 10%) и, как ожидается, уже к 2020 году обгонит по объему рынок обеспечения безопасности.

Основные сегменты рынка гражданских применений БАС приведены ниже.

1. Сегменты, сформированные преимущественно запросами государства (business to government, B2G):

- мониторинг транспортного потока;
- исследование климата и экологический мониторинг;
- поиск и спасание;
- борьба с пожарами и стихийными бедствиями;
- помощь в операциях по поддержанию правопорядка;
- исследование дикой природы.

2. Сегменты, сформированные преимущественно запросами бизнеса (business to business, B2B):

- сельское хозяйство (картирование земель для целей точного земледелия, мониторинг угодий и внесение веществ);
- связь (использование БАС как платформ для ретрансляции сигналов);
- исследование целостности и состояния зданий и сооружений, в т.ч. инфраструктурных объектов;
- профессиональная кино- и фотосъемка;
- поиск полезных ископаемых;
- перевозки;
- картография и топографическая съемка;
- реклама.

3. Сегменты, сформированные преимущественно запросами частных лиц (business to customer, B2C):

использование в личных целях (любительская фото- и видеосъемка, состязания, иные развлекательные цели, суборбитальный космический туризм) персональная связь.

4. Сквозные сегменты:

системы защиты от БВС;

охрана периметров.

Выбор приоритетных сегментов и развития российского рынка Аэронавигация проводился исходя из следующих критериев:

скорость прогнозного роста сегмента (CAGR 2015-2035, в долларовом эквиваленте);

реальная возможность возникновения в Российской Федерации компании-национального лидера (лидеров) в соответствующих сегментах, исходя из динамики роста и компетенций существующих компаний;

несформированность рыночных стандартов в данном сегменте и относительно слабая насыщенность предложением;

В качестве приоритетных были отобраны коммерческие сегменты:

сельское хозяйство;

перевозки;

мониторинг (исследование состояния зданий и сооружений, замеры различного рода и т.п.) и ДЗЗ, включающее в себя различные виды съемки, поиск полезных ископаемых и т.п.).

Сегмент "поиск и спасание" был выбран в силу значимого прироста эффективности в поисково-спасательных операциях при использовании БАС и МКА, значительном (на 50% и более) удешевлении поисково-спасательных операций, снижению рисков для жизни и здоровья спасателей и иных существенных положительных эффектов для общественной безопасности.

Основные компании-игроки на рынке и стратегия взаимодействия с ними

По состоянию на 2013 год по данным Teal Group (Тил Групп, США) на рынке БАС доминировали компании GA-ASI (Дженерал Атомикс Аэронавтикал Системс, Инк., США), Northrop Grumman Corporation (Норстоп Грумман Корпорейшн, США), Elbit Systems Ltd (Элбит Системс, Лтд, Израиль), IAI Ltd. (Израиль Аэропейс Индастриз, Израиль), а также AeroVironment (АэроВайромент, США), доли которых составляли 19,02%, 16,92%, 8,35%, 7,02%, и 5,65% соответственно. Всего на долю этих компаний приходилось 57% рынка. Другие игроки рынка представлены компаниями

Aeronautics Ltd (Аэронавтикс, Лтд, Израиль), Safran SA (Сафран СА, Франция), SAAB AB (СААБ АБ, Швеция), Thales Group (Талес Груп, Франция), TAI Inc. (Туркиш Аэроспейс Индастриз, Инк., Турция), и Aviation Industry Corporation of China (Эвиэйшн Индастри Корпорейшн оф Чайна, Китай), совокупная рыночная доля которых составляла 29,20%. В сфере разработки средств доставки и космического туризма наиболее заметны американские компании Virgin Galactic (Верджин Галактик), Blue Origin (Блу Ориджин), XCorp (ИксКорп) и др.

Лидирующую позицию на рынке БАС удерживала компания General Atomics Aeronautical Systems, Inc. (Дженерал Атомикс Аэронавтикал Системс, Инк., США) с долей 19,02% в 2013 году. Компания производит широкий набор БВС различных типов и предоставляет услуги на их основе. Компания главным образом сосредоточила свои усилия на организации партнерства с другими ключевыми игроками с целью увеличения доли на рынке.

Второе место на рынке занимала компания Northrop Grumman Corporation (Норстоп Грумман Корпорейшн, США) с долей 16,92% в 2013 году. Продукты БАС этой компании включают в себя аппараты ВАТ UAV (БиЭйТи ЮЭйВи), EURO HAWK (ЕВРО ХОУК) и Global HAWK (Глобал ХОУК). Она инвестировала средства в разработку и приобретение новых военных платформ, систем визуализации с усовершенствованной электроникой и программным обеспечением с целью расширения возможностей существующих систем и обеспечения интеграции многофункциональных систем визуализации. Это позволило повысить эксплуатационную пригодность данного продукта в различных сферах применения на рынке беспилотных систем.

На третьем месте расположилась компания Elbit Systems Ltd (Элбит Системс, Лтд, Израиль), доля которой на рынке в 2013 году составила 8,35%. В 2013 году Elbit Systems Ltd образовала совместное предприятие с корейской компанией Sharp Aviation K Inc. (Шарп Эвиэйшн Кей Инк., Корея), которое стало называться Sharp Elbit Systems Aerospace, Inc. (SESA) (Шарп Элбит Системс Аэроспейс, Инк.). SESA планирует предоставлять услуги в области технического обслуживания, ремонта и производства бортового авиационного оборудования наряду с проведением научно-исследовательских работ по разработке систем и бортового радиоэлектронного оборудования (БРЭО). Она стремится найти возможности выхода на международный рынок, в том числе на рынок Ближнего Востока, Азии, Европы и Австралии. В этих странах происходят мероприятия по военно-техническому переоснащению и реализуются программы увеличения военного потенциала.

Четвертое место на рынке удерживает компания IAI Ltd (Израиль Аэропейс Индастриз, Израиль). Она предлагает разнообразную линейку продукции, в том числе беспилотные летательные аппараты, радары, самолеты дальнего радиолокационного обнаружения (ДРЛО), безопасные средства связи (EW, ELINT/ESM, SIGINT & COMINT/COMJAM и др.). Она также планирует расширить свою деятельность в Китае, Юго-Восточной Азии и Южной Америке.

Компания AeroVironment, Inc. (АэроВайромент Инк, США) изготовила первые коммерческие БАС, одобренные Федеральным управлением гражданской авиации США, благодаря которым происходит сбор и передача коммерческой информации для нефтяного месторождения Прадхо-Бей, в том числе данных топографических съемок и геоинформационных систем (ГИС).

На долю компании Lockheed Martin Corporation (Локхид Мартин Корпорейшн, США) приходится 4,20% рынка. Компания предлагает широкий ассортимент продукции, которая отличается высокими стандартами качества и передовыми технологиями производства.

Общая стратегия взаимодействия с ведущими зарубежными компаниями заключается в анализе действий мировых лидеров на рынке, поиске незаполненных ниш, реализации совместных проектов и проектов, нацеленных на перекрытие отдельных направлений развития компаний-конкурентов.

По состоянию на март 2015 года¹, на российском рынке производства и эксплуатации гражданских БАС, выполнения авиаработ и оказания услуг с применением БАС работает около 200 частных компаний. Среди этих компаний основными видами деятельности являются:

производство и продажа собственных беспилотных комплексов и их комплектующих (29% компаний);

перепродажа иностранных беспилотников и комплектующих (41% компаний);

предоставление услуг (30% компаний).

Выручка большинства компаний за 2014 год меньше миллиона рублей, и лишь 6% участников рынка получили выручку свыше 50 млн. рублей. Индустрия разработки, производства и эксплуатации БАС в России находится в стадии активного становления: около 60% компаний присутствуют на рынке менее трех лет, активно формируются новые компании в данной сфере (около 15% компаний работают менее года). Около 10% всех компаний присутствуют на рынке 8 и более лет.

¹ Исследование российского рынка коммерческих дронов, Ассоциация малых беспилотников, Март 2015 г.

Более половины компаний российского рынка БАС имеют не более 5 сотрудников, как правило, эти компании предоставляют услуги по аэросъемке или занимаются перепродажей беспилотников и их комплектующих. Как правило, компании, насчитывающие более 50 сотрудников, преимущественно разрабатывают и продают беспилотные системы и комплектующие собственного производства.

Стратегия взаимодействия с ведущими отечественными компаниями заключается в объединении научного и технического потенциала компаний, приглашении компаний ко вступлению в отраслевые ассоциации и содействию в работе отраслевой организации "Аэронет" для последующего объединения усилий при решении задач развития рынка.

Описание существующих ограничений и барьеров

Ключевыми технологическими барьерами, ограничивающими на данный момент возможность использования БАС для различных применений в гражданской сфере, являются:

Технологические ограничения

Необходимость обеспечения безопасности полета при использовании общего воздушного пространства и совместного базирования на аэродромах (необходима технология автоматического зависимого наблюдения и обеспечение свойства "обнаружил-уклонился" (sense-and-avoid)).

Невозможность безаэродромного базирования тяжелых БАС (необходимо скоростное беспилотное воздушное судно вертикального взлета/посадки или сверхкороткого взлета/посадки).

Потребность в повышении автономности БАС (требуются разработки из области робототехники, создания нового поколения авионики).

Потребность в более мощном энергообеспечении БАС для большей продолжительности полета, увеличения грузоподъемности и снижения операционной стоимости.

Потребность в прецизионном управлении для выполнения сельскохозяйственных авиаработ.

Необходимость бесперебойной связи на больших расстояниях.

Законодательные ограничения

Недостаточность развития нормативно-правовой базы является на настоящий момент ключевым фактором, ограничивающим гражданские

применения БАС. Эксперты связывают перспективы взрывного роста рынка гражданских БАС-применений с принятием благоприятствующего законодательства, как и отдают преимущества начального этапа завоевания этого рынка странам и регионам, где такое регулирование будет принято. Создание нормативно-законодательной базы применения БАС является приоритетным направлением работ международных авиационных организаций (ИКАО (ICAO), Европейская организация по безопасности воздушной навигации (Eurocontrol), Европейское агентство по авиационной безопасности (EASA), Международная ассоциация по беспилотным транспортным системам (UVS-International), Международная ассоциация по беспилотным авиационным системам (AUVSI)) и национальных авиационных властей всех экономически развитых стран в каждом регионе мира.

Опубликованная в 2013 году "Дорожная карта интеграции гражданских дистанционно-пилотируемых авиационных систем в авиационную систему Европы" предусматривает к 2028 году операции БАС в большей части несегрегированного воздушного пространства, совместно с пилотируемыми воздушными судами, следуя общим процедурам управления воздушным движением и обеспечивая аналогичный уровень безопасности.

Принятый в 2012 году в США президентский билль "Система воздушного транспорта следующего поколения" ("Next Generation Air Transportation System") требовал от Федерального управления гражданской авиации США (Federal Aviation Administration, FAA) "к 2015 году обеспечить совместное использование национального воздушного пространства страны пилотируемыми и беспилотными ВС, как государственными, так и коммерческими" (в настоящее время срок пересмотрен, но цель остается неизменной).

Действующее в настоящее время авиационное законодательство Российской Федерации устанавливает разрешительный порядок полетов и требует закрытия воздушного пространства для выполнения полетов БАС. Такая процедура существенно ограничивает географические районы применения БАС.

Ряд нормативных ограничений ставит барьеры перед развитием конкретных видов авиационных работ с БАС, например:

Федеральный закон от 30 декабря 2015 г. № 462-ФЗ "О внесении изменений в Воздушный кодекс Российской Федерации в части использования беспилотных воздушных судов" предусматривает государственную регистрацию БВС массой от 250 граммов, что после вступления закона в силу приведет к фактическому блокированию работы рынка, т.к. для всех малых

БВС (включая основную массу коммерческих БВС, БВС для личного пользования, некоторые радиоуправляемые игрушки и спортивные модели) процедура регистрации и подтверждения соответствия летной годности, соответствия персонала требованиям федеральных авиационных правил становится такой же, как в отношении пилотируемых воздушных судов. Данная мера очевидно избыточна и повлечет, помимо дополнительных издержек, значительные простои парка БАС, т.к. существующая система государственной регистрации, сертификации, подтверждения летной годности и подтверждения соответствия персонала федеральным авиационным правилам рассчитана на кратно меньший поток заявок и не имеет достаточного количества региональных представительств;

Порядок предъявления и легализации материалов аэрофотосъемки не позволяет потребителю оперативно получить результаты съемки, что является одним из ключевых преимуществ при использовании БАС;

Действующий порядок полетов всех типов воздушных судов над населенными пунктами создает преграды для развития направления экспресс-доставки БАС.

Снятие этих барьеров является одним из направлений настоящей "дорожной карты".

Инфраструктурные ограничения

Низкие требования к инфраструктуре составляют одно из ключевых преимуществ БАС перед пилотируемыми воздушными судами. Типовая БАС (как малого, так и крупного размеров) представляет собой автономную авиационную систему в смысле зависимости от внешней наземной инфраструктуры. При этом малые и средние БАС, как правило, не нуждаются во взлетно-посадочной полосе и запускаются броском с руки или с использованием мобильного приспособления (резинового жгута либо пневматической катапульты). Энергообеспечение наземной составляющей БАС осуществляется от аккумуляторной батареи или переносного мотор-генератора.

Развитие рынка гражданских БАС не требует развертывания отдельной эксплуатирующей и обеспечивающей инфраструктуры, отличной от общеавиационной. Однако предусматриваемое в ДК НТИ "Аэронет" широкое применение БАС нуждается в воссоздании посадочных площадок для обеспечения логистики в различных целевых задачах. Такими площадками могут быть выведенные из эксплуатации местные аэродромы и вертолетные площадки, которые в советский период располагались практически в каждом

районном центре страны. Воссоздание посадочных площадок составляет одно из направлений ДК.

Также необходимым условием успешного развития рынка является организация сети площадок испытательных и демонстрационных мощностей (полигонов, стендов и др. объектов) в достаточной доступности от городов-центров индустрии БАС.

Конкурентные преимущества Российской Федерации на рассматриваемом рынке

Российская Федерация обладает рядом характеристик, способствующих успешному развитию рынка Аэронет. Ключевые из них:

сохраняющийся потенциал авиакосмической отрасли (наука и технологии);

наличие организованного БАС-сообщества (по состоянию на март 2015 г.², на российском рынке производства и эксплуатации гражданских БВС, выполнения авиаработ и оказания услуг с применением БВС работало около 200 частных компаний, большинство которых присутствовало на рынке менее 3-х лет);

большой внутренний рынок при устранении законодательных и технологических ограничений;

технологическое преимущество Российской Федерации в области технологии автоматического зависимого наблюдения-вещания (АЗН-В) - ключевой для интеграции БАС в общее воздушное пространство;

слабое развитие авиации общего назначения и, как следствие, низкая загруженность воздушного пространства делает более простой задачу интеграции БАС в общее воздушное пространство;

передовые позиции России в области пилотируемой космонавтики, способствующие развитию нового рынка суборбитального космического туризма с использованием многоразовых средств доставки в космическое пространство.

1.2. Оценка возможной социально-экономической эффективности реализации "дорожной карты"

Экономические эффекты

² Исследование российского рынка коммерческих дронов, Ассоциация малых беспилотников, Март 2015 года.

Реализация "дорожной карты" повлечет как развитие внутреннего рынка Российской Федерации, так и рост экспортного потенциала за счет выхода российских поставщиков продукции и услуг на основе БАС на международную арену. Предполагается, что к концу целевого периода национальная отрасль БАС и МКА будет представлять собой диверсифицированную систему компаний - разработчиков и производителей конечной продукции, поставщиков комплектующих и решений для них (ПО, системы управления, контроля и защиты) и сервисных бизнесов. Основные прямые эффекты от реализации дорожной карты:

Формирование рынка БАС и МКА, комплексных решений и услуг на их основе и выращивание конкурентоспособных на глобальном рынке российских компаний;

Снижение "силы трения" в экономике - снятие транспортных ограничений для значительной части территорий без необходимости создания и поддержания дорогостоящей дорожной инфраструктуры. Данный эффект приведет к расширению вокруг городов-крупных экономических центров зон, привлекательных для расселения, сельскохозяйственного использования, рекреации и др. видов деятельности за счет снижения финансовых, временных и энергетических издержек на доставку грузов и - в долгосрочной перспективе - пассажиров.

Помимо прямых эффектов - создания нового рынка и новых высокопроизводительных рабочих мест - предполагается ряд косвенных экономических эффектов, затрагивающих смежные отрасли, в частности:

рост рынков экспресс-доставки, перевозок малых грузов и электронной коммерции с помощью БАС спровоцирует общее снижение себестоимости и повышение географического охвата транспортировки малогабаритных грузов;

рост суммарной выручки и прибыльности национального агропромышленного комплекса, повышение урожайности, эффективности труда и общей площади обрабатываемых земель даст эффект внедрения адаптации систем точного земледелия на основе БАС и эффективной борьбы с вредителями в сельском хозяйстве;

удешевление и рост эффективности мониторинга инфраструктуры и пространственно протяженных объектов.

Поставки БАС и сервисы на их основе будут играть существенную роль во внешнеэкономическом сотрудничестве России со странами ЕАЭС, БРИКС, Азиатско-Тихоокеанского региона, Южной Азии и Латинской Америки.

Реализация "дорожной карты" будет способствовать как развитию внутреннего рынка Российской Федерации, так и росту экспортного потенциала за счет выхода российских поставщиков продукции и услуг на основе БАС и МКА на международную арену. Предполагается, что к концу целевого периода национальная отрасль БАС, МКА и услуг на их основе будет представлять собой диверсифицированную систему компаний-разработчиков и производителей конечной продукции, поставщиков комплектующих и решений для них (ПО, системы управления, контроля и защиты) и сервисных бизнесов.

Социальные эффекты

Реализация "дорожной карты" окажет положительное влияние по каждому из направлений, в рамках которых оценивается социальный эффект: население и демография, благосостояние, занятость, безопасность, здоровье, образование, ресурсы, экология, инфраструктура, культура, транспортная доступность. Основные эффекты:

создание к 2035 году 50 000 новых высокотехнологичных рабочих мест в сфере разработки и производства БАС, МКА, комплектующих и полезных грузов с производительностью труда на международном уровне для высокотехнологичных отраслей;

создание к 2035 году 500 000 новых рабочих мест в сфере комплексных решений и услуг на основе эксплуатации БАС с производительностью труда на среднем международном уровне. Возникновение таких рабочих мест ожидается как в крупных городах, так и в малодоступных небольших городах и селах с возможным трудоустройством не только основной массы трудоспособного населения, включая пенсионеров - специалистов военной и гражданской авиации, но также людей с ограниченными возможностями и молодежи без значительного опыта работы;

повышение благосостояния населения за счет внедрения высокотехнологичных решений, позволяющих российским предприятиям увеличивать эффективность операций и минимизировать затраты;

повышение продолжительности жизни населения за счет оказываемого положительного эффекта внедряемых технологий на здоровье населения, экологию, а также общую безопасность (например, за счет мониторинга наиболее криминогенных районов с помощью специализированного БВС);

повышение доступности необходимых для жизни ресурсов и инфраструктуры, как следствие - улучшение связанности территории страны;

развитие инфраструктуры за счет более эффективного определения участков для строительства объектов (зданий, линий электропередач, трубопроводов и пр.), а также за счет поддержания уже существующей инфраструктуры с помощью регулярного мониторинга ее состояния посредством БВС и МКА.

1.3. Характеристики развития отраслей в сфере действия дорожной карты в случае ее реализации и в случае отсутствия соответствующих мероприятий

Российская Федерация является одним из мировых лидеров в области передовых технологий управления воздушным движением на базе системы АЗН-В. Эта технология признана (в том числе и на уровне концептуальных документов ИКАО) базовым инструментом для интеграции БАС в общее воздушное пространство. Расширение этой технологии и разработка на ее основе международных стандартов закрепят за нашей страной необходимый набор стандартов и технологических решений, необходимых для поддержания глобальной конкурентоспособности российских компаний в области коммерческих применений БАС.

Развитие рынка услуг с применением БАС и МКА позволит эффективно реализовать целый ряд национальных программ и проектов, направленных на ускорение социально-экономического развития страны и обеспечение национального суверенитета. Комплексы с беспилотными летательными аппаратами уже сейчас являются эффективным средством дистанционного зондирования земли. Технологии на базе системы спутниковой навигации ГЛОНАСС являются ключевым элементом ДЗЗ. Пилотные проекты по применению технологий ГЛОНАСС и интеграции информационных возможностей космических и авиационных систем ДЗЗ в единые комплексные решения и услуги позволят вывести производительность работ и качество получаемых данных на новый уровень.

В целом, создаваемые в направлениях Аэронет прорывные технологические решения вкупе с законодательными инициативами и созданием системы подготовки кадров позволят нашей стране прочно занять лидирующие позиции в мировой отрасли БАС и МКА, обеспечат экспортный потенциал наукоемкой продукции (товаров, услуг, технологий).

При полноценном внедрении всех мероприятий, описанных в настоящей дорожной карте, к 2035 году Россия станет одним из глобальных лидеров отрасли по сегментам "Перевозки", "Сельское хозяйство", "ДЗЗ и мониторинг". Раннее начало активной работы над опережающим развитием необходимых технологий, адаптацией нормативно-правовой базы и выстраиванием

сопутствующей инфраструктуры позволит создать конкурентоспособных игроков рынка, которые в период бурного роста рынка будут способны захватить и удержать лидирующие позиции.

Рост глобального рынка БАС будет носить постепенный характер практически до 2020 года, когда ключевые игроки снимут основные регуляторные и технологические ограничения, далее ожидается взрывной рост рынка, сопровождающийся массовым применением разработок в условиях созданной технологической инфраструктуры, ускоренный вывод на рынок новых продуктов и услуг, удовлетворяющих возникающие потребности потребителей. БАС станут широко и повсеместно применяться в предоставлении повседневных сервисов населению и удовлетворении ключевых потребностей бизнеса в указанных сегментах. Данный момент станет "точкой невозврата", и те страны, которые будут достаточно конкурентоспособны, чтобы в период этого бурного роста потребления продуктов и услуг БАС захватить существенную долю международного рынка, станут мировыми лидерами и будут сохранять стабильные позиции еще долгое время.

Лидерство закрепляется внедрением производственных и эксплуатационных стандартов, которые формулируются ведущими игроками и фиксируются в нормативных актах регулирующих органов в области авиации как международных (ИКАО), так и национальных. Ввиду относительно высокой степени зарегулированности авиационной отрасли установление стандарта позволяет компании/консорциуму-автору стандарта затруднить либо вовсе отсечь выход на рынок альтернативных технологий, что приводит к положению, близкому к монопольному, причем не только на национальном рынке, но и на международной арене. Таким образом, если некий стандарт закрепляется национальным регулирующим органом, рынок данного государства становится доступен только при удовлетворении этого стандарта. Если стандарт принимается на международном уровне, то использование нестандартизированных БАС будет возможно только внутри национальных рынков стран, не присоединившихся к данному стандарту. Таким образом, потеря инициативы в выработке отраслевых стандартов влечет за собой ограничение выхода на зарубежные рынки и как следствие - снижение инвестиционной привлекательности и жизнеспособности отрасли, так как российский рынок в мировом масштабе чрезвычайно мал и его доля будет падать по мере роста развивающихся стран. Дополнительным выигрышем автора стандарта могут стать лицензионные отчисления производителей, использующих технологию данного стандарта (например, за членство в реестре

производителей-пользователей стандарта и/или за каждое устройство, оборудованное стандартизованным элементом).

Ситуация монополизации рынка через стандарт может возникнуть во всех рассматриваемых сегментах, а в ряде случаев иметь "сквозной" кросс-сегментный характер, например, если затрагиваются технологии, используемые в БАС и МКА для всех целей: при формировании международного стандарта системы автопилота, навигационных систем и т.п. Также объектом стандартизации могут быть различные элементы в цепочке создания стоимости:

производственные процессы и технологии, компоненты на этапе производства БАС и МКА (полезные нагрузки, аппаратная часть, двигатели, источники энергии и т. п.);

элементы, необходимые для эксплуатации БАС и МКА (программное обеспечение, протоколы передачи данных, требования к дистанционному управлению и т. п.);

технологии и требования к эксплуатации БАС и подготовке внешнего экипажа для тех или иных видов работ и т. п.

Без реализации настоящей "дорожной карты" как целостного плана, охватывающего основные критические направления развития рынка, или при ее частичной реализации шансы российских компаний стать заметными на глобальном рынке игроками стремятся к нулю. Ожидаемый образ будущего отрасли в случае нереализации "дорожной карты" сопоставим с существующим положением дел в России в индустрии персональных компьютеров и иной пользовательской электроники: незначительное количество мелких игроков производят продукт среднего качества, используя для сборки почти исключительно импортные комплектующие, и сбывают продукцию на рынке России и стран СНГ, причем значительного увеличения доли на рынке не происходит. Индустрия в целом крайне незначительна не только в глобальном, но и в национальном масштабе.

Отдельные успехи в случае нереализации "дорожной карты" возможны в нишевых либо защищенных от конкуренции с зарубежными производителями областях (например, поставка БАС для нужд Минобороны России, МЧС, МВД и т. п., ограничение на использование зарубежных БАС для иных государственных и муниципальных нужд и т. п.) либо в сегментах, где существует традиционно сильный задел (программирование, топливные элементы и т. п.). Однако лидерство, базирующееся на таких факторах и лишенное развития в силу бедности среды (труднодоступность технологий, кадров) и зарегулированности рынков (ограниченность спроса), будет носить

локальный, неустойчивый и краткосрочный характер, а фрагментарность такого рода успехов не позволит России преодолеть технологическое отставание от развитых стран, сохранит и законсервирует зависимость российской промышленности от зарубежных технологий.

1.4. Анализ спроса на продукты и услуги.

ДЗЗ и мониторинг

К данному сегменту относятся услуги по дистанционному зондированию Земли, включая картографирование и обследование объектов наземной инфраструктуры (промышленной, транспортной, гражданской и т.п.) посредством БВС и продажа БВС с целью проведения подобных работ. На текущий момент данное направление представлено рынком-предшественником и базируется на проведении вышеозначенных работ с использованием космических спутников и пилотируемых летательных аппаратов. Однако в сравнении с космической съемкой, съемка с БАС дает ценную дополнительную информацию, детализирующую данные из космоса как по разрешению, так и по геодезической точности, с возможностью регулярного обновления и актуализации сведений, причем с более низкой зависимостью от метеоусловий (облачность не является препятствием для работ с БАС).

Важным подсегментом рынка ДЗЗ и мониторинга являются аэрогеофизические работы. Данный вид работ проводится для решения геологических задач (геологическое картирование, поиск и разведка месторождений полезных ископаемых), а также для мониторинга природных и техногенных сред. В настоящее время перспективность выполнения аэрогеофизических работ с использованием БАС подтверждается как коммерческим интересом ряда сервисных и горнодобывающих компаний (Variscan Mines (Варискан Минс, Франция), Mineral Exploration Network (Минерал Эксплорэйшн Нэтворк, Финляндия, Испания), Abitibi Geophysics (Абитибиджиофизикс, Канада)), так и результатами научных исследований (ГГМ РАН, Москва; ИНГГ СО РАН, Новосибирск; Национальный аэрокосмический институт Испании). Данный подсегмент рынка находится в стадии становления, промышленные образцы необходимого оборудования отсутствуют в России и мире, имеются только первые прототипы, и в силу этого ниша является инвестиционно привлекательной.

Целевые аудитории для сегмента ДЗЗ и мониторинга как в России, так и за рубежом, а также их основные потребности, удовлетворяемые данным видом услуг, выглядят следующим образом.

1. органы власти всех уровней:

получение точной управленческой информации о состоянии территорий (мониторинг экологической обстановки; обнаружение пожаров и других чрезвычайных ситуаций, мониторинг пострадавших зон; получение информации о дорожном движении; контроль режима использования природных объектов и другие данные);

контроль строительства инфраструктурных и иных объектов;

поиск полезных ископаемых;

инвентаризация земель;

выявление объектов, не стоящих на кадастровом учете;

комплексная постановка объектов на кадастровый учет, контроль соблюдения границ участков;

актуализация карт и планов;

подготовка площадок для инвесторов;

мониторинг лесных угодий, таксация лесов.

2. промышленные корпорации:

получение актуальной информации для управления физическими объектами;

мониторинг строительных работ;

постановка объектов на кадастровый учет;

мониторинг инфраструктурных объектов (ЛЭП, трубопроводы, автодороги, железные дороги);

мониторинг горных выработок;

доразведка месторождений;

обеспечение безопасности.

3. сервисные компании:

инженерные изыскания;

мониторинг горных выработок;

мониторинг строительных работ;

обеспечение безопасности;

ледовая разведка.

Сельское хозяйство

В связи с ростом населения Земли, повышением уровня жизни и истощением запаса качественных пахотных земель и легкодоступных

ресурсов воды для орошения высока и будет со временем все более возрастать потребность в повышении урожайности. В настоящее время стандартные методы повышения урожайности (селекция, внесение удобрений, мелиорация) практически исчерпаны, поэтому особо важным становится внедрение методов не сплошной, а выборочной обработки отдельных участков полей в зависимости от состояния почв и хода роста растений. Для этого необходим мониторинг полей для решения следующих задач:

- картирование почв с целью оптимального использования полей;

- создание 3D-моделей полей с целью оптимального построения систем ирригации и мелиорации, обустройства лесополос;

- определение индекса вегетативности (The Normalized Difference Vegetation Index, NDVI), характеризующего концентрацию зеленой массы с целью эффективного внесения удобрений, борьбы с вредителями и болезнями.

Регулярный мониторинг NDVI позволяет повысить урожайность на 30% без увеличения затрат на удобрения, за счет выборочного внесения удобрений в зоны угнетенной растительности.

Кроме задач мониторинга, в сельском хозяйстве БАС применяются для внесения средств повышения урожайности (удобрения, полив) и борьбы с вредителями с целью предотвращения ущерба для растений, создаваемого наземной техникой при движении по полю.

Целевые аудитории на внешних рынках и в России в сегменте сельского хозяйства совпадают:

1. сельхозпроизводители (как индустриальные агрохолдинги, так и фермеры):

- картирование сельхозугодий;

- расчет NDVI;

- мониторинг посевов;

- обработка посевов.

2. органы власти:

- контроль исполнения обязательств производителей по сельхозсубсидиям;

- мониторинг состояния сельхозугодий при чрезвычайных ситуациях (пожары, засухи, наводнения, налеты саранчи и других вредителей, массовые болезни растений и др.).

3. страховые компании:

- получение объективных данных для расчета рисков при агростраховании;

- получение объективных данных для расчета ущерба.

Перевозки

Рынок перевозок Аэронет тесно связан с существующими мировыми рынками грузовых перевозок и экспресс-доставки товаров и грузов. Сегмент рынка экспресс-доставки товаров и грузов позволяет реализовать ключевые технологические преимущества БАС - возможность быстрой адресного индивидуального перемещения товаров и грузов непосредственно потребителю без использования традиционной транспортной инфраструктуры (дорожной сети, складских терминалов, локальных дистрибьюторских пунктов, курьеров).

В этом состоит существенное достоинство данного рынка: он существует, его объем в целом измерим и перспективы роста понятны. На рынке уже есть сложившаяся клиентская база, а также пул поставщиков услуг: курьерские компании и службы. Аэронет не создает в этом сегменте новый спрос на товары и услуги (во всяком случае на начальном этапе), а предоставляет участникам рынка новое качество услуги - прямую скоростную доставку. Решая проблему "последней мили", БАС осуществляет доставку потребителю в течение минут, тогда как традиционная курьерская доставка осуществляется в течение дня.

В сегменте "Перевозки" рассматриваются следующие целевые аудитории:

1. Грузоотправители, грузополучатели, грузовые транспортно-логистические компании;

2. Курьерские компании и службы, преимущественно осуществляющие доставку товаров из интернет-магазинов, почтовые службы:

транспортный инструмент для ускорения доставки на "последней миле" существующих логических цепочек;

3. Существующие авиатранспортные предприятия, вновь образываемые сервисные компании по оказанию транспортных услуг с применением БАС:

альтернатива пилотируемой вертолетной и самолетной доставке грузов в труднодоступные и удаленные районы.

4. Медицинские компании:

средство оперативной доставки скоропортящихся медикаментов и биоматериалов.

Перспективным направлением развития являются пассажирские перевозки с использованием БАС и суборбитальный космический туризм. Данный рынок является принципиально новым для беспилотной авиации и космонавтики как в части нормативно-технической базы, так и технологий,

однако после снятия данных ограничений рост рынка может носить взрывной характер.

Поиск и спасание

За период 2007 по 2014 годы в России только на море зарегистрировано 1825 аварийных случаев, проведено 643 спасательные операции, в ходе которых спасено 3525 человек. Анализ организации проведения поисково-спасательных операций показал, что одним из основных нерешенных вопросов была и остается нехватка поисково-спасательных сил, особенно для поиска людей, терпящих бедствие. Учитывая, что важнейшим фактором спасения жизни людей является скорость их обнаружения, представляется необходимым повысить эффективность поисково-спасательных работ за счет сокращения времени обнаружения терпящих бедствие, повышения вероятности их обнаружения и своевременности оказания помощи. Это достигается гарантированным прикрытием районов ответственности, координированным применением множества взаимодействующих летательных аппаратов. Число аппаратов может быть увеличено за счет БВС, интегрированных в единую систему авиационно-космического поиска и спасания Росавиации и Росморречфлота.

С применением БАС ожидаются:

- сокращение времени и рост вероятности обнаружения терпящих бедствие объектов и людей при увеличении количества БВС, привлекаемых к поисковым работам;

- сокращение затрат за счет более низкой стоимости летного часа и использования сетецентрического подхода применения БВС по сравнению с другими средствами поиска;

- повышение качества мониторинга зоны бедствия.

Основной доход в рамках данного сегмента предполагает разработку и поставку заказчику БАС компаниями-производителями, а также сервисное обслуживание БАС и обучение персонала заказчика. Возможно получение доходов при использовании сервисных компаний, поставляющих услуги поддержания сетевых ресурсов для привлечения БВС в поисково-спасательных (и иных) работах. В настоящее время основная доля доходов (75-80%) компаний-производителей приходится на оказание услуг на основе БАС собственного производства, поэтому данный сегмент представляется достаточно узким с точки зрения валовой выручки. Однако он важен для разработки, апробации и совершенствования новых технологий, а также повышения доверия к БАС у органов власти и в глазах общественности.

На средне- и долгосрочном горизонте возможен трансфер комплексов технологий по встраиванию БАС в системы поиска и спасания других стран, а при сетецентрическом подходе - встраивание в системы мониторинга природных ресурсов и техногенных объектов других стран, на основе действующих двусторонних договоров о совместном поиске и спасании.

Целевые аудитории - службы поиска и спасания ведомств и корпораций.

При морском поиске и спасании:

филиалы ФБУ "Морспасслужба Росморречфлота";

филиалы ФБУ "Росморпорт";

спасательные силы Росрыболовства;

подразделения Администрации морских портов и капитаны портов;

спасательные подразделения компаний, ведущих деятельность на море (в сфере добычи ресурсов, морских перевозок и т.п.).

При авиационном поиске и спасании:

авиационно-поисковые спасательные центры (АПСС) Росавиации;

территориальные управления Росавиации;

региональные поисково-спасательные базы (РПСБ) Росавиации;

вспомогательные пункты управлений Авиационных поисково-спасательных центров;

авиакомпании, предоставляющие воздушные суда для поисково-спасательных операций.

Стадии развития рынка

I. 2016 - 2020 гг.

Основные характеристики рынка: постепенное развитие существующих сегментов, точечные выходы на зарубежные рынки; введение нормативно-правовых актов общего характера; сохранение значительных регуляторных и технологических ограничений; первичные шаги по самоорганизации сообщества производителей и эксплуатантов.

Основные тенденции и события: удешевление производства БАС и МКА, их компонентов и полезной нагрузки; развитие ключевых технологий, выработка технологических решений по снятию критичных ограничений; первичное применение БАС и МКА в новых сегментах рынка.

II. 2020 - 2030 гг.

Основные характеристики рынка: стремительный рост большинства направлений применения БАС и МКА (напр., для целей охранного наблюдения, сельского хозяйства); развитие новых направлений применения БАС и МКА (связь, реклама, защита от БВС); выделение лидеров отрасли при

увеличении общего числа участников рынка; завершение формирования регуляторного поля для активного применения БАС и МКА; активный выход российских компаний на рынки стран СНГ и дружественных государств.

Основные тенденции и события: переход основных технологических решений в стадию коммерциализации; запуск полномасштабных программ по подготовке кадров; зарождение и постепенное развитие рынка сопутствующих инфраструктурных сервисов в сфере БАС и МКА; формирование и закрепление индустриальных стандартов на мировых рынках; полная интеграция БАС в воздушное движение России во всех категориях воздушного пространства.

III. 2030 - 2035 гг. и далее

Состояние рынка: зрелое состояние рынка; постепенное насыщение подсегментов, появление новых подсегментов; массовое применение новых разработок; стабилизация количества участников рынка, начало активных слияний и поглощений; стабилизация доли российских компаний на мировом рынке, активизация конкуренции с ведущими мировыми компаниями.

Основные тенденции и события: завершение создания необходимой инфраструктуры; стабилизация количества специалистов, занятых в отрасли, в силу расширения автоматизации процессов; признание БАС равноправным участником воздушного движения на международном уровне; развитие пассажирских перевозок с помощью БАС.

1.5. Оценка размера рынка.

По данным маркетинговых исследований MarketsandMarkets, Teal Group (МаркетсэндМаркетс, Тил Груп, США), объем рынка в 2014 году составил 6,76 млрд. долл. США. Из них около 66% рынка относится к сегменту военного применения, 20% - к сегменту обеспечения безопасности и только 14% - к сегменту гражданского и коммерческого применения БАС.

Компонентами рынка по видам деятельности являются следующие:

разработка и производство БАС и МКА и их компонентов;

разработка и производство специализированных целевых нагрузок и систем связи;

эксплуатация, обслуживание и ремонт;

обучение и подготовка персонала;

обработка данных.

Основными странами-лидерами индустрии являются США, страны Европейского союза и Израиль, которые охватывают 65%, 6% и 3% рынка соответственно.

Ключевые преимущества этих стран:

общий высокий образовательный и технологический уровень;
 высокая доля инвестиций в технологии ВПК;
 традиция авиационно-космической отрасли (в случае Израиля - за счет иммигрантов из СССР и России);
 наличие профильных государственных институтов развития;
 конкурентная среда в сфере высоких технологий;
 связка университетской науки с практикой применения (особенно в сфере ВПК);
 конкретное и последовательное целеполагание со стороны государственных органов;
 возможность быстрого доступа к передовым наиболее актуальным разработкам со всего мира по элементной базе и интегрированным системам.

Соединенные Штаты Америки

Крупнейший игрок рынка БАС, контролирующий 65% всего рынка. Военный сегмент является доминирующим и составляет порядка 70% рынка. Для наращивания доли рынка США активно проводят инвестиции в исследования и разработки, а также осуществляют венчурное инвестирование в перспективные проекты.

Для того чтобы обеспечить активное развитие рынка, проводится масштабная работа по адаптации законодательства и созданию контролирующей индустрии государственных институтов.

В 2012 году был модернизирован основной документ, регулирующий авиасообщение в стране - Федеральный авиационный акт (Federal Aviation Act). Были внесены основные концепции функционирования БАС в рамках воздушного пространства США и разработан план дальнейшей деятельности.

Разработана "дорожная карта" развития рынка БАС до 2028 года. В рамках "дорожной карты" предусматривается три этапа развития:

1. открытие рынка (рынок коммерческих БАС фрагментирован, потенциал не реализован):

оценка возможных угроз от внедрения БАС в национальную авиасистему;

пересмотр регулятивных актов по операционной, сертификационной и полетной деятельности;

разработка стандартов для устранения технологических пробелов в эксплуатационной деятельности;

анализ данных и происшествий для оценки степени безопасности системы;

НИР и ОКР по системам "обнаружил-уклонился", управления и связи (command and control, C2) и защиты от человеческого фактора.

2. внедрение (рынок БАС функционирует, но существуют ограничения):
разработка новых операционных правил и стандартов для малых/других БВС;

определение стандартов системы управления и связи (C2);

принятие минимальных характеристик бортовых систем (MASPS) для разработки минимальных стандартов качества (MOPS);

публикация политик и правил;

публикация стандартов обучения и сертификации летных команд.

3. полная интеграция к 2028 году (рынок БАС функционирует свободно и в полном объеме):

бесперебойное функционирование сертифицированных БАС и пилотов;

публикация инструкций о применении технических стандартов (TSO), основанных на минимальных стандартах качества (MOPS);

сертификация алгоритмов "обнаружил-уклонился", совместимых с аналогичными системами пилотируемых аппаратов;

разработаны требования по сертификации БАС:

сертификат на конструкцию необходим для каждого БВС;

сертификат пригодности к полету необязателен для БВС до 25 кг, обязателен для БВС больше 25 кг.

Разработаны требования по допуску лиц из числа авиационного персонала к БАС:

для БВС до 25 кг не нужно;

для остальных: первоначальный авиационный тест Федеральной авиационной администрации, Сертификат о практических навыках, подтверждение квалификации каждые 24 месяца.

Определены первоначальные правила доступа к воздушному пространству:

регистрации подлежат все БВС массой свыше 250 г;

для БВС массой выше 25 кг требуется разрешение (сертификат авторизации, certificate of authorization, COA), выдается на определенный срок;

существует ряд ограничений: запрещены полеты возле аэропортов, военных баз и парков, гражданских БВС должно быть в пределах видимости.

Частично определено регулирование в области выдачи лицензий на коммерческое использование.

США на текущий момент - лидер по системе образования в области БАС, хотя первый выпуск специалистов состоялся лишь в 2011 году (первый выпуск

в Университете Северной Дакоты (University of North Dakota) по специальности "бакалавр авионавтики" со специализацией "оператор БАС" ("BSc in Aeronautics with a major in unmanned aircraft systems operations"). Программы по БАС сейчас присутствуют в более чем 30 университетах страны, при этом были открыты также специализированные университеты для области БАС. Активное сотрудничество университетов друг с другом и с компаниями в области БАС позволяет обмениваться знаниями и внедрять новые разработки. Также изобретательское творчество стимулируется различными студенческими соревнованиями.

США имеют организацию, лоббирующую стандарты в международных органах авиационного регулирования, - Радиотехническую комиссию по авионавтике. Комиссия разрабатывает техническое руководство для использования государственными регулирующими органами и представителями промышленности. Ключевые задачи:

- обеспечение безопасности и надежности бортовых систем;
- разработка минимальных требований к эксплуатационным характеристикам;
- разработка руководящих указаний для использования распорядительными органами;
- предоставление административных и логистических ресурсов, обеспечивающих командную работу глобального авиационного содружества (например, ИКАО).

На текущий момент комиссия активно работает над глобальной гармонизацией авиатранспортной системы, а также над внедрением новых 22 стандартов, в т.ч. "обнаружил-уклонился" и приемников АЗН-В (ADS-B In).

Компании США также ведут активную работу по охране и защите интеллектуальной собственности на всех этапах жизненного цикла продукции рынка БАС.

Страны Евросоюза

Занимают 6% рынка БАС. На текущий момент сегмент военного применения БАС также доминирует и составляет 65% рынка. Несмотря на текущую малую долю рынка, Евросоюз проводит активные мероприятия для обеспечения дальнейшего роста.

В области законодательного регулирования:

1. определена первоначальная концепция функционирования БАС: БВС до 150 кг регулируются национальными правилами; более 150 кг - EASA.

2. требования по сертификации БАС отличаются в различных странах союза, но в любом случае нужны:

- сертификат на конструкцию;
- сертификат пригодности к полету;
- сертификат EASA для БВС больше 150 кг.

3. в отличие от США, пока отсутствует единая для Евросоюза система классификации БАС.

4. унифицированы требования по допуску лиц из числа авиационного персонала к БВС больше 150 кг.

5. определены правила доступа к воздушному пространству. Стандарты для разных стран ЕС отличаются, но, как правило:

- разрешены только дневные полеты гражданских БВС;
- гражданские БВС должны летать в пределах радиовидимости.

Финансирование отрасли в Евросоюзе все еще осуществляется в основном за счет государства. Венчурное финансирование пока не так развито, как в США.

Разработкой стандартов для БАС и лоббированием их на международном уровне занимается Европейская организация по электронному оборудованию для гражданской авиации (EUROCAE). Организация обеспечивает взаимодействие европейских стран в области разрешения технических проблем электронного оборудования воздушного транспорта. Ключевая задача - разработка спецификаций и других документов, предназначенных исключительно для сообщества авиации, в основном гражданской. В ноябре организация подписала меморандум о сотрудничестве с Комиссией, ответственной за стандарты в области БАС в США (RTCA), с целью совместной работы в направлении гармонизированных стандартов.

Израиль

Обеспечивает 3% мирового рынка и, так же как и в США и Евросоюзе, основную часть (около 60%) составляют БАС военного применения. Инвестиции в военное направление растут за счет возможных угроз со стороны соседних стран, а также в рамках программы по борьбе с терроризмом. Гражданское направление также развивается, перенимая ряд технологий, которые были разработаны в рамках военного применения БАС.

Израиль имеет репутацию одного из мировых лидеров в области разработки и экспорта беспилотных летательных аппаратов. Такое мнение высказывают ряд независимых источников. В частности, по оценке стокгольмского института SIPRI, за период с 2001 по 2011 год Израиль

контролировал свыше 40% мирового рынка этого вида вооружений. В отчете международной консалтинговой фирмы Frost & Sullivan (Фрост энд Салливан, США) указывается, что Израиль в 2005-2012 гг. продал БАС на 4,8 млрд. долл., в то время как США - на 2 - 3 млрд. долл. Хотя США, вероятно, в количественном отношении производят больше беспилотников, чем Израиль, основная часть идет на оснащение собственных вооруженных сил и армий союзников. Кроме того, законодательство США ограничивает экспорт этого вида продукции.

Ключевое конкурентное преимущество Израиля - огромный опыт продажи БАС: из 76 стран, использующих военные беспилотники, как минимум 53 в той или иной мере применяют БАС израильского производства. Израиль находится в состоянии жесткой конкурентной борьбы с США за поставки беспилотной авиатехники на европейский рынок.

Российская Федерация

На текущий момент Россия на мировом рынке имеет долю порядка 2%, причем большая часть выручки от поставок приходится на оборонные БАС.

Основное конкурентное преимущество России связано с исторической традицией развития авиационной науки и техники (а также авиамоделлизма) и наличием кадрового потенциала в этой отрасли. В короткий период с 2008 по 2013 годы в стране инициативно образовался ряд компаний, профессионально развивающих БАС-технологии. Аналогичное преимущество эффективно используют лидеры рынка - США и Израиль (последний - в большой степени за счет эмиграции высококвалифицированных специалистов из СССР и России).

Обширная территория страны, существенная часть которой расположена в труднодоступных районах со слаборазвитой транспортной инфраструктурой (а иногда и сезонной доступности) обуславливает высокий внутренний спрос на услуги БАС в выполнении авиационных работ. Планы правительства на ускоренное социально-экономическое развитие Арктического региона, Восточной Сибири и Дальнего Востока, включая освоение шельфовых месторождений углеводородного сырья, также способствуют росту внутреннего рынка.

Слабое развитие авиации общего назначения и, как следствие, низкая загруженность воздушного пространства облегчают задачу интеграции БАС в национальное воздушное пространство. В частности, представляется возможным выделение (на начальном этапе развития рынка) специальных зон для операций БАС, свободных от полетов пилотируемых воздушных судов.

Исторические экономические связи России со странами Юго-Восточной Азии, Латинской Америки и Ближнего Востока будут способствовать реализации экспортного потенциала российских компаний (в т.ч. по линии технологического сотрудничества), особенно в условиях ограничений на экспорт БАС и смежных технологий, действующих в США и Израиле.

ДЗЗ и мониторинг

По оценке Euroconsult (Евроконсалт, Франция), ведущего международного консалтингового агентства в области космических услуг, за 10 лет объем мирового рынка ДЗЗ из космоса вырастет к 2023 году на 85% и составит в среднем 3,6 млрд. долл. США/год. Основной спрос на рынке космических данных приходится на данные сверхвысокого разрешения и оценивается в приблизительно 3 млрд. долл. США/год. Рынок данных еще большей точности, получаемых при помощи БАС, оценивается в настоящий момент в 120 млрд. долл. США в текущих ценах, однако очевидна тенденция к его сокращению в стоимостном выражении за счет удешевления получаемого продукта по мере развития технологий.

БАС позволяют получить новые виды информации, недоступные для космических аппаратов: информацию реального времени, сантиметровой точности данные мониторинга инфраструктурных объектов (для автодорог: колейность, деформации дорожного полотна, профили насыпи, для ЛЭП: габарит, провисание, зарастание, угрожающие деревья, битые изоляторы).

В 2015 году совокупный объем мирового рынка аэромагнитных работ с применением БАС оценивался в 0,5 - 0,6 млрд. долл. США в год. Проводимые в России исследования в рамках Федеральной целевой программы "Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014 - 2020 годы" опережают аналогичные работы за рубежом и позволяют обеспечить серийное производство аэромагнитных комплексов на базе беспилотных летательных аппаратов уже в 2018 году. При условии создания к 2018 г. соответствующей инфраструктуры (производственные мощности, центры сервисного обслуживания и подготовки кадров), в период 2020 - 2035 гг. доля работ по аэромониторингу, выполняемых российскими компаниями, может составить не менее 50 - 60% от общемировых.

Объем мирового рынка аэрогеофизических работ превышает объем аэромагнитных работ в 15 - 20 раз, то есть составляет 7,5 - 12 млрд. долл. США в год. Для развития направления геофизических работ с использованием БАС планируется проведение прикладных научных исследований и

экспериментальных разработок новых сенсоров для установки на БАС (газоанализаторы, спектрометры, оборудование для электромагнитных измерений, и др.). Государственная поддержка в период 2016 - 2019 гг. позволит не только удержать уже имеющиеся конкурентные преимущества, но и сформировать новый сегмент рынка геофизических работ с использованием БАС.

С 1 января 2017 г. в России будут применяться единые государственные системы координат. При осуществлении геодезических и картографических работ будет применяться геодезическая система координат 2011 г. (ГСК-2011). Эти изменения в законодательстве позволят резко повысить эффективность применения БАС для комплексных кадастровых работ, предусмотренных законом от 22 декабря 2014 г. № 221-ФЗ "О государственном кадастре недвижимости".

Учитывая все факторы, объем рынка ДЗЗ с БАС в 2035 году можно оценить в 30 млрд. долл. США.

В России БАС могут использоваться в большем, чем в среднем по миру, объеме в силу огромной протяженности инфраструктурных объектов, необходимости их регулярного мониторинга.

Так, например, общая протяженность линий электропередач превышает 2,5 млн. км, и по регламенту они должны обследоваться 2 раза в год, протяженность трубопроводов - 1 млн. км, магистральные трубопроводы обследуются 1 раз в 2 недели, протяженность автомобильных дорог - более 1 млн. км, и т.д.

Кроме того, в России использование БАС особенно эффективно относительно пилотируемых летательных аппаратов из-за большой территории страны (доставлять пилотируемые ЛА к месту проведения работ слишком дорого), наличия множества удаленных объектов небольшой площади (сплошная съемка с большого пилотируемого летательного аппарата нерентабельна). Таким образом, можно ожидать, что доля России в мировом рынке ДЗЗ с БАС будет больше среднеотраслевой доли России в мировом ВВП.

Приведем оценку рынка ДЗЗ с БАС в России в абсолютных величинах. Так, например:

применение БАС для составления и обновления кадастровых планов на землях населенных пунктов и садовых товариществ на всей территории России (примерно 1 млн. км², около 100 млн. участков) раз в 5 лет принесет в оборот рынка БАС 6-8 млрд. рублей в год;

постановка на кадастровый учет и обновление кадастровых планов на инфраструктурные объекты добавит примерно такую же сумму, 6-8 млрд. руб.;

мониторинг только магистральных ЛЭП (протяженность линий 120 тыс. км) с помощью БАС стоит около 2-3 млрд. рублей;

мониторинг всех автомобильных дорог 1 раз в 5 лет - 1 - 2 млрд. рублей;

еженедельный мониторинг хотя бы 10% трубопроводов - 4 млрд. рублей;

составление и ежегодная актуализация точных карт городов с населением более 100 тыс. жителей - 2 млрд. рублей;

аэромагнитный мониторинг хотя бы 2% территории страны ежегодно - более 4 млрд. рублей.

Годовой объем по перечисленным рынкам - 25 млрд. рублей. Другие применения (ежедневный мониторинг открытых горных выработок, изыскания при строительстве, контроль строительства дорог, портов, зданий, составление 3D-карт для развития сетей мобильной связи, ледовая разведка при проводке судов в Арктике, инвентаризация и таксация лесов), по крайней мере, удвоят эту цифру.

В целом, годовой объем рынка применения БАС в России в среднесрочной перспективе (2020 - 2023 гг.) можно оценить в 50 млрд. рублей, или 750 млн. Долл. США. К 2035 году объем рынка должен вырасти как минимум вдвое (этот темп соответствует темпу роста космического ДЗЗ в настоящее время), до 1,5 млрд. долл. США.

Данная оценка соответствует приведенной выше оценке мирового рынка (30 млрд. долл. США). Доля России (5%) будет выше среднеотраслевой доли России в мировом ВВП с учетом ППС в силу большой территории страны.

В 2014 году объем российского рынка мониторинга и ДЗЗ (поставка комплексов с БВС, поставка ПО, предоставление услуг) составил 1 млрд. рублей, из них 0,1 млрд. рублей - экспорт, по итогам 2015 года общий объем составит около 2 млрд. рублей, из них экспорт - 0,25 млрд. рублей. В последующих годах ожидается рост в два-три раза, в т.ч. по экспорту.

Текущий объем сегмента "ДЗЗ и мониторинг" (2015 г.)

	Поставки БАС, программного обеспечения, полезной нагрузки	Услуги	Итого
Мировой рынок, млрд. долл. США	0,05	0,2	>0,25

	Поставки БАС, программного обеспечения, полезной нагрузки	Услуги	Итого
Внутренний рынок РФ, млрд. долл. США	0,005	0,04	0,045
Поставки и услуги на экспорт из России, млрд. долл. США	0,004	-	0,004
Доля России в сегменте "ДЗЗ и мониторинг", %	-	-	<1%

В существующих условиях, без заметной государственной поддержки, Россия занимает менее 1% мирового рынка в сегменте "ДЗЗ и мониторинг" и может не сохранить свои позиции к 2035 году. Для дальнейшего усиления позиций России, в условиях быстрых технологических изменений и высокой конкуренции на международных рынках, требуется реализация ДК НТИ "Аэронет" по развитию БАС, комплексных решений и услуг на их основе.

Преимущества БАС перед альтернативными продуктами в сегменте "ДЗЗ и мониторинг"

Для эффективного управления необходимо получать максимально полную информацию об управляемом объекте. Целную информацию о больших объектах управления: территории, объектах инфраструктуры (дороги, железные дороги, линии электропередач, трубопроводы), можно получить только с применением космической или аэрофотосъемки.

В сфере ДЗЗ и мониторинга космические аппараты (КА) позволяют обеспечить недорогую съемку больших площадей с относительно невысоким разрешением, которое является достаточным для многих задач. Со своей стороны, БАС, по сравнению с космическими аппаратами, обеспечивают намного более высокое разрешение снимков, что необходимо для точных работ, например, в сфере геодезии и создания кадастра населенных пунктов. Кроме того, к преимуществам БАС относятся:

возможность использовать практически в любую погоду за счет проведения съемки под облаками;

беспилотным аппаратом может владеть непосредственно потребитель данных, нет необходимости заказывать съемку и дожидаться выполнения работ;

большая эффективность съемки линейных объектов, так как БВС может снимать узкую полосу вокруг объекта (минимальная ширина космосъемки - 5 км), что даже на малом масштабе может оказаться дешевле, чем заказная космосъемка;

у России пока нет собственных КА сверхвысокого разрешения, а это означает, что съемка с БВС позволяет отказаться от закупки зарубежных данных космосъемки.

По сравнению с пилотируемыми летательными аппаратами:

БВС можно применять на сверхмалых высотах, что позволяет получить недостижимую для пилотируемых аппаратов геодезическую точность (до 2-3 см против 15 - 20 см);

на БВС практически всегда можно поставить такую же съемочную аппаратуру, что и на пилотируемом летательном аппарате, так как она имеет небольшой вес; в силу значительно меньшего веса самого БВС для съемки требуется намного меньше энергии и, соответственно, затрат (например, 1 час полета вертолета стоит от 120 тыс. руб., 1 час полета БАС - от 20 тыс. руб.);

БАС можно доставить к месту выполнения работ дешевыми наземными видами транспорта или регулярным авиарейсом, пилотируемый аппарат доставить к месту работ намного дороже;

БАС эффективнее при съемке линейных объектов (так как тяжелому пилотируемому летательному аппарату трудно следовать траектории этого объекта) и при съемке небольших объектов;

БВС может обеспечить значительно большую точность прохождения заданного маршрута вследствие меньшей массы и автоматического управления;

беспилотным аппаратом может владеть непосредственно потребитель данных, нет необходимости заказывать съемку и дожидаться выполнения работ;

БВС может летать на сверхмалых высотах практически в любую погоду, под облаками.

Таким образом:

1. На рынке мониторинга и ДЗЗ, требующих высокого разрешения и точности из соображений экономической эффективности целесообразно создавать продукты ДЗЗ с использованием взаимодополняющей информации, получаемой с помощью КА и БАС.

2. БАС будут применяться на тех рынках, где данные ДЗЗ из космоса и пилотируемых аппаратов не применялись из-за дороговизны, или где мониторинг выполнялся другими методами (например, силами путевых обходчиков).

3. За счет получения качественно лучшей (по разрешению и точности) информации, мониторинг с помощью БАС создаст/разовьет новые рынки, например, контроль состояния ЛЭП, автодорог, железных дорог, ежедневная проверка объемов открытых горных выработок.

Основные продукты и услуги на основе БАС в сегменте "ДЗЗ и мониторинг"

Исходя из решаемых задач, для развития отрасли необходимы следующие типы БАС, авионики, полезной нагрузки и программного обеспечения:

1. БАС для рутинных работ:

самолет длительностью полета 24-48 часов, полезная нагрузка 1000-2000 кг;

самолет, 3-4 часа, полезная нагрузка 1 кг;

самолет, 1 час, полезная нагрузка 500-700 г;

коптер, 1 час, полезная нагрузка 1,5 кг;

коптер, 40 мин, полезная нагрузка 500-700 г;

коптер, 20 мин, полезная нагрузка 200-300 г.

2. БАС для труднодоступных районов (самолет, 24 часа);

3. БАС для Арктики (самолет, коптер, до -40...-50 °С);

4. БАС корабельного старта/посадки;

5. конвертоплан.

Авионика и наземная система управления:

1. автопилот;

2. беспроводной канал управления;

3. беспроводной канал передачи данных;

4. ПО наземной системы управления;

5. беспроводной канал связи через спутник-ретранслятор.

Полезная нагрузка:

1. фотоаппарат;

2. мультиспектральные сенсоры;

3. гиперспектральные сенсоры;

4. лазерный сканер;

5. магнитометр;

6. гравиметр;

7. газоанализаторы;
8. гамма-спектрометр;
9. ГЛОНАСС-приемник геодезического класса;
10. бортовой радиолокатор.

Программное обеспечение:

1. создание ортофотопланов и 3D-моделей по материалам АФС;
2. мульти- и гиперспектральный анализ;
3. гамма-спектральный анализ;
4. обработка материалов лазерного сканирования;
5. тематическая дешифрация данных;
6. ГИС.

Услуги:

1. комплексные кадастровые работы;
2. геодезические изыскания;
3. аэромагнитный мониторинг;
4. построение карт и планов.

Сельское хозяйство

В целях анализа рассматривается мониторинг пахотных земель, площадь которых составляет 14 млн. кв. км, из них на Россию приходится 1,2 млн. кв. км.

В денежном выражении объем рынка в ближайшие годы можно оценить исходя из сложившейся стоимости мониторинга NDVI в 15-25 рублей за гектар и практики выполнения мониторинга 4 раз в сезон. К 2035 году, по мере совершенствования методического обеспечения, кратность применения БАС по прогнозам возрастет с текущих 4 до 20 за счет роста возможностей выявлять и оперативно реагировать на появление сорняков, болезней растений и т.д.

Необходимо также учесть, что если в ближайшее время БАС для мониторинга будут использоваться в основном сервисными компаниями и эксплуатироваться практически постоянно, то по мере насыщения рынка БАС будут использоваться собственниками земли и средняя загрузка БАС упадет на порядок.

Эти соображения позволяют сделать такой краткосрочный и среднесрочный прогноз рынка применения БАС для мониторинга полей в России:

Россия	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2020 г.	2035 г.
Спрос, млн. га	6	14	20	40	120
Кратность применения	4	5	6	10	20
Площадь облета, млн. га	24	70	120	400	2400
Средняя загрузка БВС	30 %	25 %	20 %	15 %	3 %
Количество БВС	40	150	300	1 000	40 000
Стоимость услуг/га, руб.	25	30	40	50	100
Продажи БАС, млрд. руб.	0,08	0,26	0,45	1,25	27
Услуги, млрд. руб.	0,6	2,0	5	20	240

Для облета 1 млн. га необходимо пролететь примерно 30 000 км, то есть налет БВС по мониторингу полей в России в 2020 году составит 12 млн. км, а в 2035 году - 72 млн. км.

Поскольку площадь полей в мире в 12 раз больше, чем в России, объем мирового рынка составит:

Мировой рынок	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2020 г.	2035 г.
Количество БВС, шт.	360	1800	3600	12 000	500 000
Продажи БАС, млрд. долл. США	0,016	0,05	0,09	0,25	5
Услуги, млрд. долл. США	0,12	0,4	1	4	48

Эту оценку можно рассматривать как минимальную, так как рост мирового населения, повышение уровня жизни, исчерпание запаса пахотных земель и питьевой воды заставит вкладывать в повышение урожайности все больше средств. Необходимо также учесть, что стоимость продуктов питания, и, соответственно, возможности и расходы на точное земледелие, будут со временем по тем же причинам лишь возрастать даже в сопоставимых ценах.

Текущий объем сегмента "Сельское хозяйство"

	Поставки БАС, программного обеспечения, полезной нагрузки	Услуги	Итого
Мировой рынок, млрд. долл. США	0,005	0,005	> 0,01
Внутренний рынок, млрд. долл. США	0,0002	0,0005	0,0007
Поставки и услуги на экспорт из России, млрд. долл. США	0,0005	-	0,0005
Доля России в сегменте "Сельское хозяйство", %			< 1%

В существующих условиях, без существенной государственной поддержки, Россия занимает менее 1% мирового рынка в сегменте "Сельское хозяйство" и возможно увеличит свою долю за счет естественных преимуществ по площади пахотных земель. Для дальнейшего усиления позиций России, в условиях быстрых технологических изменений и высокой конкуренции на международных рынках, требуется реализация "дорожной карты" по развитию БАС, комплексных решений и услуг на их основе.

Преимущества БАС перед альтернативными продуктами в сегменте
"Сельское хозяйство"

Применение БАС имеет существенные преимущества перед ДЗЗ из космоса и ДЗЗ с пилотируемых летательных аппаратов. Преимущества мониторинга по космоснимкам - цена и широкий охват, недостатки:

низкое разрешение и геодезическая точность снимков (невозможно выявить нарушения на участках полей, невозможно точно определить границы и площадь поля);

большой временной период между съемками (предприятиям необходимо получить данные на момент перед внесением удобрений, который определяется культурой и погодными условиями, данные к этому моменту могут устареть);

невозможность съемки при облачности.

Мониторинг полей с помощью БАС устраняет эти недостатки. Преимущества этой технологии:

более низкая себестоимость работ в силу много меньшей массы БАС относительно пилотируемого летательного аппарата, значительно меньших требований к квалификации оператора;

значительно лучшее разрешение (20 - 30 см против 17-250 м у космосъемки), позволяющее работать с конкретными проблемными участками полей;

значительно лучшая геодезическая точность (до 20 см), что позволяет определять точные границы и площади посевов, ставить поля на кадастровый учет, осуществлять прогнозирование урожайности с высокой точностью (на основании текущих и статистических показателей);

возможность съемки в наиболее подходящий момент времени;

возможность съемки в практически любых погодных условиях (под облаками);

возможность контроля землепользователей по выполнению почвосберегающих севооборотов, соблюдению принципов биологизации земледелия и т.д.

возможность полета на сверхмалых высотах, что позволяет получить недостижимую для пилотируемых аппаратов геодезическую точность (до 2-3 см против 15-20 см у пилотируемых аппаратов).

Заделы и конкурентные преимущества российских компаний в сегменте "Сельское хозяйство"

У российских разработчиков есть возможность занять достойное место на мировом рынке БАС в сегменте "Сельское хозяйство" (особенно в части мониторинга земель) на следующих основаниях. В России традиционно сильны авиационные инженеры, без которых невозможно создать БАС с большой надежностью и большой продолжительностью полета, необходимые для мониторинга полей. В России сильны разработчики физических сенсоров, которые необходимы для анализа почв и анализа NDVI. Российские разработчики являются мировыми лидерами на рынке ПО для обработки материалов аэрофотосъемки. Это позволяет предоставлять услуги по обработке материалов ДЗЗ с БВС для всех стран мира, в первую очередь для стран БРИКС. Россия как разработчик ГЛОНАСС имеет преимущества перед большинством стран по созданию БАС для высокоточного мониторинга. Наконец, площадь полей в России составляет 8% от мировой, таким образом, внутренний рынок БАС для сельского хозяйства является крупнейшим в мире.

Таким образом, при реализации "дорожной карты" Россия сможет практически исключить проникновение зарубежных БАС и услуг на их основе на внутренний сельскохозяйственный рынок (что уже означает обладание 8-ю % мирового рынка), сохранить лидирующие позиции по поставкам ПО для обработки материалов мониторинга полей (30-40% мирового рынка ПО для БАС). Пользуясь этим, можно захватить 30-40% рынка услуг по обработке данных мониторинга полей, получаемых с БВС, по крайней мере в странах БРИКС (6 % мирового рынка услуг). Россия также сможет занять лидирующие позиции по производству БВС для мониторинга полей, по крайней мере в странах БРИКС+, в силу их высокой сложности и относительно небольшой серийности (20% мирового рынка БАС для сельского хозяйства). За счет большого внутреннего рынка Россия обладает преимуществами по качеству и себестоимости БАС и услуг и может использовать их при продвижении на зарубежные рынки.

При наличии государственной поддержки и активного выращивания национальных чемпионов Россия может занять от 15-20% (базовый сценарий) до 20-25% (оптимистический сценарий) мирового рынка в сегменте "Сельское хозяйство" к 2035 году.

Перевозки

Рынок перевозок Аэронет тесно связан с существующим мировым рынком экспресс-доставки товаров и грузов. В настоящее время драйвером роста рынка экспресс-доставки является расширение онлайн-торговли. По оценке Boston Consulting Group (Бостон консалтинг групп, США), более половины объема рынка (53%) приходится именно на сегмент В2С - доставка товаров и грузов от организаций конечным потребителям. Доля В2В составляет порядка 39%, отправления физических лиц друг другу и в организации - около 8%. По прогнозам экспертов, рынок будет развиваться в направлении увеличения доли В2С. По итогам 2013 года, объем мирового рынка интернет-торговли достиг 14 млрд. долл. США. В России примерно 30 млн. россиян пользуются услугами интернет-магазинов.

С 2010 по 2013 год, по оценкам ПАО "РБК" и участников рынка, интернет-торговля в России росла темпами 25-35% ежегодно. Если российский рынок электронной коммерции сохранит такие же темпы, то к 2025 году его объем достигнет 130 млрд. долл. США, рынок экспресс-доставки составит пропорционально 7 млрд. долл. США.

В существующих регуляторных условиях и на данном уровне развития технологий сегмент перевозок с помощью БАС на рынке отсутствует. При

наличии государственной поддержки и активного выращивания национальных чемпионов, Россия может занять от 6-8% (базовый сценарий) до 15-20% (оптимистический сценарий) мирового рынка в сегменте "Перевозки" к 2035 году.

Прогноз динамики мирового рынка БАС для перевозок по расчетам рабочей группой по разработке и реализации ДК НТИ "Аэронет":

	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2020 г.	2035 г.
Рынок БАС, обслуживающий доставку в сельскую местность, млрд. долл. США	0,03	0,69	1,42	6,58	44,16
Рынок БАС, обслуживающий доставку в городах, млрд. долл. США	0,05	0,86	1,47	6,49	55,00
Рынок БАС суммарно, млрд. долл. США	0,09	1,55	2,90	13,09	99,27

Развитие беспилотной экспресс-доставки позволит создать на ее основе "коробочный продукт" в виде набора технологий, пригодных для экспорта в другие страны. Технология включает не только БВС и средства управления им, но и организацию воздушного движения в общем воздушном пространстве, логистические решения и проч. Таким образом, рынок беспилотной экспресс-доставки расширится территориально. Наиболее перспективным представляется Азиатско-Тихоокеанский регион: Юго-Восточная Азия является сейчас единственным регионом в мире, где наблюдается устойчивый ежегодный рост уровня жизни населения и его потребления. С учетом географических особенностей (большое количество островных государств - Малайзия, Филиппины, Индонезия) этот регион выглядит идеальным для распространения технологий Аэронет. Главным фактором успеха является время, так как идеи беспилотной доставки уже проникают в бизнес-среду.

Адресная экспресс-доставка представляет собой доставку товаров и грузов, аналогичную производимой курьерскими службами. Этот сегмент получит особенное развитие в сельской местности и заменит собой доставку индивидуальных посылок (в т.ч. почтовых отправлений). Продукт

представляет собой услугу по доставке отправок непосредственно заказчику "до двери".

Помимо традиционной экспресс-доставки одним из сегментов рынка может стать доставка медикаментов и биоматериалов. Ряд медицинских средств имеет строго ограниченный срок годности от момента производства до применения, измеряемый часами. Доставка таких средств в районы со слаборазвитой или разрушенной вследствие разных причин транспортной сетью может осуществляться только БВС. В России существует подтвержденный интерес компании Инвитро, ведущего поставщика услуг в сфере медицинских анализов, к использованию БВС для таких перевозок.

С развитием беспилотных авиационных технологий и снятием законодательных ограничений БВС будут способны осуществлять регулярные перевозки грузов на маршрутах, где традиционные автомобильные перевозки затруднены вследствие слаборазвитой дорожной сети, либо где воздушный путь позволит осуществить перевозкикратно быстрее, чем наземный (например, через естественные водные преграды и горные цепи). В сложившейся к сентябрю 2015 г. ситуации со снабжением Крымской республики и Севастополя товарами из материковой части страны организация беспилотного "Крымского моста" могла бы стать эффективным (в т.ч. экономически) решением социально важной задачи. К этому же сегменту относятся перевозки, являющиеся частью технологического процесса: например, доставка оборудования, инструмента, расходных материалов, продуктов на шельфовые платформы. В настоящее время такая доставка осуществляется вертолетами, грузоподъемность которых, как правило, в разы превышает вес перевозимого груза, что экономически не эффективно. Малотоннажные автоматические БВС способны обеспечить выполнение этой услуги.

К одному из перспективных формирующихся рынков можно отнести рынок суборбитальных БВС и многократных средств доставки в космическое пространство, ориентированного на предоставление услуги полета в космос туристам. Рынок находится на начальных стадиях развития и на данный момент забронировано уже более 800 билетов при цене билета 200-250 тыс. долл. США (услугу планируют предоставлять компании Virgin Galactic (Верджин Галактик) и Blue Origin (Блу Ориджин)). Начало коммерческих полетов ожидается в 2017 - 2018 гг. По данным исследований Отдела коммерческих космических перевозок (Commercial Space Transportation Office) Федерального управления гражданской авиации США, Национального управления по воздухоплаванию и исследованию космического пространства

США (National Aeronautics and Space Administration, NASA) и компании Space Florida (Спэйс Флорида, США), ряда частных компаний рынок суборбитального туризма оценивается в 4,1 млрд. долл. США за десятилетний период и доходностью до 560 млн. долл. США в год.

Ключевые преимущества БАС в сегменте экспресс-доставки перед альтернативными продуктами

1. сокращение сроков доставки:

БАС осуществляет доставку "до двери" независимо от наличия дорожно-транспортной инфраструктуры;

БАС способны осуществлять круглосуточную доставку.

2. расширение географии доставки;

3. автоматизация доставки за счет включения в роботизированные логистические цепочки "склад-потребитель".

В сегменте перевозок грузов:

1. оперативность реагирования, возможность реализации регулярных "воздушных мостов";

2. сокращение времени доставки за счет "спрямления" путей в местах со сложным рельефом и пересеченной местностью;

3. сокращение расходов на доставку малоразмерных грузов (по сравнению с вертолетами).

Иные продукты и услуги на основе БАС в сегменте "Перевозки"

Создание грузовой транспортно-логистической системы с применением БАС различной грузоподъемности: малых (до 500 кг), средних (0,5 - 3,5 т), тяжелых (до 24 т) и сверхтяжелых (до 100 т).

Разработка коммерчески востребованного на внутреннем и международном рынках грузовых транспортных перевозок продукта, включающего технические, технологические, организационные и другие необходимые решения, - модульная, быстровозводимая и мобильная транспортно-логистическая система (платформа), предназначенная для межтранспортной перевалки (перевозки) различных типов контейнеров, соответствующих требованиям ISO, а именно: универсальных, вентилируемых, изолированных, рефрижераторных, открытых, для насыпных грузов, танк-контейнеров, контейнеров на базе платформы (flatrack).

Основу создаваемой транспортно-логистической системы будет составлять семейство БАС, требования к техническим, эксплуатационным и другим характеристикам которого закладываются в ТЗ на проектирование

исходя, в том числе, из массогабаритных характеристик, предназначенных к перевозке типов контейнеров.

Данная транспортно-логистическая система применима для:

1. обслуживания - оптимизации по времени и, в определенных случаях, по стоимости перевалки (перевозки) грузов в рамках существующих и действующих транспортных грузовых потоков;

2. организации и осуществления новых постоянно действующих грузовых межтранспортных коридоров и потоков с существенно меньшими затратами (на порядки) на создание транспортной инфраструктуры;

3. осуществления периодических (сезонных) и/или разовых грузовых перевозок в труднодоступных для существующего вида транспорта географических точках (регионах).

Учитывая существующую и насущную потребность в оптимизации действующих транспортных потоков в РФ, оптимизации транспортных потоков в ближнем и дальнем зарубежье, а также мировую потребность (тенденцию) в увеличении динамики товарооборота, коммерческий интерес к построению подобной транспортно-логистической системы и отдельным ее элементам (БВС) оценивается достаточно высоко.

Поиск и спасание

Общий объем сегмента рынка по направлению применения БАС "Поиск и спасание" в России на настоящий момент оценивается исходя из потребностей профильных служб Росавиации и Росморречфлота в 170 - 200 БАС морского базирования и 300 БАС наземного базирования с последующей компенсацией потерь в 50-100 БАС ежегодно, т.е., исходя из средних стоимостей коммерческих БАС, на начальных этапах составит порядка 2 - 4 млрд. руб. в год (включая коммерческий сегмент), не считая стоимости сервисного обслуживания и обучения персонала. По мере развития технологий (дальность, грузоподъемность, управляемость и навигация и т.д.) БАС будут становиться более востребованными в силу большей полезности и функциональности для поисково-спасательных операций, что отразится на росте рынка.

Перспективной формой экспорта, помимо экспорта собственно БАС, в данном сегменте является трансфер технологии интеграции БАС в национальную систему поиска и спасания, а также модели и алгоритмы успешного оперативного применения БАС в спасательных операциях. Наиболее вероятными рынками для трансфера технологий из Российской

Федерации в данном сегменте являются страны СНГ и Монголия, где системы авиационного и морского поиска и спасания сходны с российской, а также страны, где еще не функционирует единая служба поиска и спасания. В таком случае, предметом трансфера может служить сама модель такой системы, способной применять БАС.

Характерной чертой сегмента является его нацеленность на государственные структуры как на ключевого потребителя (модель B2G). При экспорте (трансфере технологий) также наиболее вероятно сохранение модели B2G, с элементами модели G2G, поскольку важным каналом сбыта данной продукции будет международный обмен опытом спасательных служб разных государств.

Ключевые продукты в сегменте "Поиск и спасание"

БВС вертолетного типа с радиусом действия не менее 250 км и полезной нагрузкой, состоящей из поисковой аппаратуры различных характеристик и определенных индивидуальных спасательных средств;

БВС самолетного типа с радиусом действия не менее 5 000 км и полезной нагрузкой, состоящей из поисковой аппаратуры различных характеристик и определенных индивидуальных спасательных средств массой до 2 000 кг;

БВС самолетного типа, оборудованные системой точной посадки, способные осуществить посадку на суда-носители;

Программное обеспечение с применением технологий ситуационного управления на основе искусственного интеллекта при применении БАС в функциональных подсистемах Росавиации и Росморречфлота.

Ключевые преимущества применения БАС в сегменте "Поиск и спасание"

Более низкая стоимость летного часа БАС по сравнению с пилотируемой авиацией (20 - 25 тыс. руб./час у легких БАС против 150 - 200 тыс. руб./час пилотируемого вертолета), что обеспечивает существенное сокращение операционных расходов поисково-спасательных служб;

Обследование обширных территорий группой БАС, самоорганизующейся по типу "рой" или "стая", при развитии соответствующих технологий технического зрения, сенсорики, машинного обучения, обработки данных и т.п. позволит обеспечить более качественное исследование территории, чем визуальный осмотр экипажем пилотируемого воздушного судна, как следствие возрастает вероятность и сокращается время обнаружения

терпящих бедствие и увеличиваются возможности своевременного оказания помощи;

Использование БАС на этапе обнаружения терпящих бедствие позволяет не рисковать жизнью и здоровьем спасателей в случае операции в сложных погодных условиях или зоне ЧС (пожаров, наводнений и т.п.).

2. Сведения о документах стратегического планирования, положения которых учтены при разработке "дорожной карты"

Дорожная карта разработана Рабочей группой НТИ по направлению "Аэронет" на основании следующих документов:

1. Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации до 2020 года;

2. Транспортная стратегия Российской Федерации на период до 2030 года;

3. Прогноз долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2030 года (разработан Минэкономразвития России);

4. Стратегия развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2020 года;

5. Государственная программа Российской Федерации "Развитие авиационной промышленности на 2013 - 2025 годы";

6. Прогноз социально-экономического развития Российской Федерации на 2016 год и на плановый период 2017 и 2018 годов;

7. Прогноз научно-технологического развития Российской Федерации на период до 2030 года (подготовлен Минобрнауки России);

8. Закон 172-ФЗ "О стратегическом планировании в Российской Федерации";

9. Федеральная Космическая программа России на 2016 - 2025 годы;

10. Программа "Поддержание, развитие и использование системы ГЛОНАСС на 2012 - 2020 годы";

11. Поручение Президента Российской Федерации от 8 декабря 2014 г.;

12. Решение президиума Совета при Президенте Российской Федерации по модернизации экономики и инновационному развитию России (протокол от 9 июня 2015 г. № 3);

13. Решение президиума Совета при Президенте Российской Федерации по модернизации экономики и инновационному развитию России (протокол от 16 октября 2015 г. № 4);

14. Постановление Правительства Российской Федерации от 24 октября 2015 г. № 1141;

15. Протокол заседания Межведомственной рабочей группы по разработке и реализации Национальной технологической инициативы при президиуме Совета при Президенте Российской Федерации по модернизации экономики и инновационному развитию России № 3 от 26 ноября 2015 г.;

16. Постановление Правительства Российской Федерации от 18 апреля 2016 г. № 317.

План мероприятий ("дорожная карта") не рассматривает мероприятия, включенные в проект Межведомственной целевой комплексной программы (МЦКП-2025) по развитию комплексов с беспилотными летательными аппаратами до 2025 года. Предполагается, что отдельные технологии, групповые технологические процессы, разработки в сфере новых материалов, перспективных электродвигателей и иные результаты исследований и разработок, полученные в рамках МЦКП-2025, будут переданы правообладателями интеллектуальных прав на результаты интеллектуальной деятельности полученные в рамках МЦКП, на конкурсной основе, для производства продукции гражданского назначения (по ФЗ от 25 декабря 2008 г. № 284-ФЗ "О передаче прав на единые технологии").

План мероприятий ("дорожная карта") направлен на развитие гражданских технологий, продукции общего назначения и стимулирование экспорта продукции российских компаний на международные рынки. признавая необходимость дальнейшего развития гражданской авиации Российской Федерации, придавая особое значение и сознавая свою совместную ответственность в вопросах развития гражданских беспилотных авиационных систем, стремясь к обеспечению конституционных прав граждан на свободу экономической деятельности с учетом принципа доступности свободного перемещения услуг и поддержки конкуренции, принимая во внимание необходимость развития принципов регулирования деятельности в сфере гражданской авиации и обеспечения защиты профессиональных интересов работников в сфере БАС, исходя из принципов доверия и уважения всех задействованных сторон, представляется план мероприятий ("дорожная карта") развития рынка "Аэронет".

План мероприятий ("дорожная карта") опирается на развивающееся законодательство. Рабочая группа НТИ по направлению "Аэронет" принимает во внимание, что с 1 января 2017 года в России будут применяться единые государственные системы координат. При осуществлении геодезических и

картографических работ будет применяться геодезическая система координат 2011 г. (ГСК-2011). В целях геодезического обеспечения орбитальных полетов и решения навигационных задач будет использоваться общеземная геоцентрическая система координат "Параметры Земли 1990 г." (ПЗ-90.11). Эти изменения в законодательстве позволят резко повысить эффективность применения БАС и ускорят формирование рынка комплексных решений и услуг на основе БАС в интересах потребностей граждан и экономики Российской Федерации.

3. Перечень целевых показателей и их значений на 2016 - 2020 и на период до 2035 года,
в увязке со стратегическими целями (СЦ) "дорожной карты"

№ п/п	Наименование целевых показателей	Единица измерения	Текущее значение	2016 год	2017 год	2018 год	2020 год	2025 год	2030 год	2035 год
СЦ-1: Человеческий капитал. Накопленный человеческий капитал обеспечивает конкурентоспособность России в сфере БАС, продуктов и услуг на их основе. Отрасль лидирует в накоплении и развитии человеческого капитала как ключевого актива через создание условий для жизни и творчества										
1.	Численность занятых в сфере разработки и производства беспилотных авиационных систем и полезных нагрузок	чел.	~750	820	900	950	1 100	25 000	35 000	50 000
2.	Численность занятых в сфере комплексных решений и услуг на основе эксплуатации беспилотных авиационных систем	чел.	~750	2 500	10 000	25 000	50 000	200 000	350 000	500 000
СЦ-2: Рынки. Отрасль составляет значимую долю национальной экономики. Реализация "дорожной карты" НТИ по направлению "Аэронет" способствует росту существующих профильных рынков товаров и услуг, а также формирует новые рынки, на которых российские предприятия конкурентоспособны, а некоторые из них являются глобальными лидерами										
3.	Рост объема экспорта рынка "Аэронет" (прирост год к году, в текущих ценах)	млн. руб.	-	50	250	500	1 000	10 000	15 000	15 000

№ п/п	Наименование целевых показателей	Единица измерения	Текущее значение	2016 год	2017 год	2018 год	2020 год	2025 год	2030 год	2035 год
----------	----------------------------------	----------------------	---------------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

СЦ-3: Институты/инфраструктура. Сбалансированная система государственных, частных и государственно-частных институтов, сформированная инфраструктура обеспечивают устойчивое развитие отрасли, предпринимательства (малого и среднего бизнеса), рост компаний в качестве глобальных игроков рынка

4.	Покрытие территории Российской Федерации высокоточными 3D-картами для нужд поддержания и развития инфраструктуры, транспорта, подвижной связи, точного земледелия, кадастра и др., на основе технологий ГЛОНАСС с применением БАС и цифровой модели Земли	млн. га	-	0,1	5	30	60	130	250	600
----	---	---------	---	-----	---	----	----	-----	-----	-----

СЦ-4: Инновации. Отрасль лидирует по производительности труда и коммерциализации новых продуктов (товаров, работ, услуг), материалов и технологий

5.	Производительность труда в индустрии разработки и производства беспилотных авиационных систем (в текущих ценах)	млн. руб./ чел.	~3,25	4-5	5-6	6-7	7-8	9-10	12-14	15-16
----	---	--------------------	-------	-----	-----	-----	-----	------	-------	-------

СЦ-5: Инвестиции. Отрасль инвестиционно привлекательна на мировом рынке

6.	Объем привлеченных частных инвестиций на рынок Аэронет	млн. руб.	-	100	300	500	1 000	5 000	7 000	10 000
----	--	-----------	---	-----	-----	-----	-------	-------	-------	--------

4. Сведения о сформированном в Российской Федерации научно-техническом заделе для реализации "дорожной карты"

Ключевые отечественные технологические компании в области БАС и МКА обладают компетенциями полного цикла разработки, производства, проведения испытаний и эксплуатации беспилотной авиационной и космической техники, включая современные технологии поддержки жизненного цикла изделия, что является важным для освоения рынка в целом. На начальном этапе развития отрасли (до 2009 года) преимущественно использовался опыт авиамодельного творчества, и применялась импортная база комплектующих изделий. С принятием государственных программ (2009-2011 гг.) развития беспилотной техники в отрасль пришел научно-технический потенциал крупных предприятий промышленности.

В процессе становления отрасли в Российской Федерации на текущий момент развивается ряд прорывных технологий:

- производство авиационных конструкций из композитных материалов;

- аддитивные технологии;

- технологии цифровой радиосвязи, включая широкополосные линии передачи данных;

- технологии робототехники, включая системы машинного зрения, обеспечивающие навигацию БАС при ограничении доступности спутниковых систем;

- технологии скоростного летательного аппарата вертикального взлета/посадки и сверхкороткого взлета/посадки для обеспечения безаэродромного базирования и эксплуатации БАС малого, среднего и тяжелого классов;

- обработка видовой информации, технологии автоматической сшивки и восстановления рельефа;

- технология АЗН-В, обеспечивающая безопасное применение БАС в общем с пилотируемыми воздушными судами воздушном пространстве.

Уровень развития БАС-технологий в Российской Федерации достаточен для широкого развития гражданских и коммерческих применений. Это подтверждается более чем 10-летним опытом экспериментальных авиаработ с применением БАС таких отечественных компаний, как АО "Кронштадт" (бывш. ЗАО "Транзас") с БАС серии "Дозор", ООО "АФМ-Серверс" (БАС "Птеро"), ООО "Плаз" (БАС "Геоскан") и др. Существующий научно-технический задел в сочетании с технологическими инициативами и проектами

рабочей группы НТИ по направлению Аэронет позволят в полной мере реализовать потенциал страны в области развития рынка БАС.

Сравнение технологических заделов России со странами-лидерами рынка

Технология	Россия	США	Израиль
Разработка и производство планеров БАС	<p>Примерно одинаковый уровень для БАС малых размеров.</p> <p>Некритическое (менее 3 лет) отставание России в области сверхлегких композитных авиационных конструкций больших размеров.</p> <p>Ограниченный набор отечественных материалов и связующих</p>		
Системы навигации и управления	<p>Разработки российских компаний не уступают уровню иностранных аналогов, однако выполнены преимущественно на зарубежной элементной базе. Вследствие таможенных процедур поставка в Россию наиболее актуальных датчиков и электронных систем происходит с большими задержками</p>		
Силовые установки	<p>Только импортные с большими сроками поставки. В настоящее время в инициативном порядке ведется разработка проектов (на стадии ОКР) по локализации поршневых двигателей мощностью 500 л.с. и турбореактивных двигателей (ТРД) с тягой 150 кгс; Ведутся разработки (на различных стадиях у нескольких разработчиков) отечественного гибридного привода для БВС.</p>	<p>Широкий выбор продукции национального и зарубежного производства во всех типоразмерах</p>	
Целевые нагрузки (ЦН)	<p>Только на импортной эл. базе. Поставки высокоточных систем ограничены санкциями.</p> <p>Разработчики сами адаптируют ЦН под свои задачи. Отставание от мирового уровня 5-7 лет</p>	<p>Широкий выбор продукции национального и зарубежного производства во всех типоразмерах</p>	<p>Мировой лидер по производству высококачественных ЦН</p>
Технология скоростного БВС вертикального взлета	<p>4-5 инициативных проекта на стадии изготовления демонстратора. Отставание от США 2-3 года</p>	<p>5-6 проектов, в т.ч. в рамках гос. программы, на стадии экспериментального образца</p>	<p>Нет данных</p>

Технология	Россия	США	Израиль
Обработка данных мониторинга	Разработчики БАС создают собственные проблемно-ориентированные программные продукты и выводят их на мировой рынок	Используются коммерческие программные продукты сторонних разработчиков	
Интеграция в общее воздушное пространство (ВП)	Наличие в России технологий и аппаратуры АЗН-В, близких к коммерческому использованию. опережение мирового уровня на 1 - 2 года. Существуют риски торможения разработок из-за регулятивных мер в отношении БАС	Высокая степень "зарегулированности" использования воздушного пространства. Есть нац. программа развития технологий NextGen развития гражданских БАС	ВП управляется военными органами. Гражданский сектор развивается только за счет экспорта

5. Оценка рисков реализации "дорожной карты" и сведения об инструментах их минимизации.

В рамках реализации "дорожной карты" в части управления рисками были определены три основные стратегии:

1. Снижение риска - действия, направленные на снижение вероятности или тяжести риска.

2. Уклонение от риска - изменить планы и исключить ситуацию возникновения риска.

3. Принятие риска - расчет и формирование резерва вместо вложений в другие стратегии.

По мере реализации мероприятий "дорожной карты" рабочей группой НТИ по направлению Аэронет предполагается производить постоянный мониторинг и актуализацию выявленных рисков и планов по их минимизации не реже, чем один раз в год.

Рассматривая риски реализации мероприятий "дорожной карты", стоит в первую очередь отметить следующие основные положения самой "дорожной карты", сконцентрированные в следующих утверждениях:

в настоящее время не существует сформированного рынка использования БАС, объем рынка недостаточен для появления крупных игроков, существуют значительные законодательные пробелы в регулировании деятельности компаний в данной области, как на национальном, так и международном уровне;

существуют глобальные тренды, позволяющие утверждать о перспективности рынка использования БАС в различных секторах мировой экономики, что делает его привлекательным для появления глобальной конкуренции, использующих поддержку на национальном уровне;

накопленные научные знания и существующие технологии позволяют осуществить "быстрый старт" в создании коммерчески выгодных продуктов БАС гражданского назначения, однако не существует персонала, который был бы способен должным образом осуществлять эксплуатацию БАС, на подготовку таких специалистов может уйти от 2 до 5 лет.

На основании этих утверждений идентифицированные рабочей группой НТИ по направлению Аэронет риски в значительной мере определяются:

уровнем конкуренции в данной области со стороны глобальных иностранных компаний и крупных российских компаний сферы воздушного транспорта;

вовлечением профессиональных сообществ, малого, среднего предпринимательства и уровнем финансирования;

возможностями изменения нормативной базы, связанными с применением БАС в воздушном пространстве;

нормативными ограничениями, которые могут быть применены зарубежными государствами в отношении использования на их территории БАС;

зависимостью создаваемых БАС и БВС от комплектующих зарубежного производства;

уровнем подготовки кадров как для создания, надежной эксплуатации и внедрения БАС как части цепочки формирования продуктов рынков Аэронет.

Меры по минимизации рисков предусмотрены в мероприятиях "дорожной карты", при этом стоит учесть, что для части рисков затраты ресурсов на их минимизацию могут превышать степень негативного влияния. В связи с этим такие риски могут быть приняты без проведения мероприятий по их предотвращению.

В настоящее время наиболее важными для реагирования являются риски, которые можно разделить на три условные категории: законодательные, геополитические и технологические.

В целом мероприятия по минимизации рисков заложены в мероприятиях "дорожной карты". При этом рабочей группой НТИ по направлению Аэронет установлен приоритет рассмотрения следующих рисков и действий, которые могли бы минимизировать вероятность их наступления, а также степень негативного влияния на развитие рынка использования БАС при их реализации.

1. Несвоевременная реализация в Российской Федерации предусмотренного программой "Внедрение средств вещательного автоматического зависимого наблюдения (2011-2020 годы)" (Программа) стандарта автоматического зависимого наблюдения радиовещательного типа (АЗН-В) и его обязательного использования во время полета всеми пользователями нижнего воздушного пространства. Необеспечение безопасности совместных полетов пилотируемых и БВС в нижнем воздушном пространстве в соответствии с положениями программы. Неиспользование единого стандарта АЗН-В в интересах всех видов авиации не позволит реализовать возможность выполнения полетов БВС в общем воздушном пространстве совместно с пилотируемой авиацией и тем самым эффективно реализовать большинство проектов (мероприятий) "дорожной карты", что ставит под сомнение достижение заложенных в нее экономических показателей.

Для предотвращения риска необходимо провести ревизию выполнения программы и по возможности ускорить ее выполнение, особенно в части формирования международных стандартов (ИКАО и др.) на основе отечественных разработок. Это важно для формирования предпосылок для глобальной технологической конкурентоспособности российских компаний на длительную перспективу. Закрепление лидерства в разработке и распространении технических стандартов, в которых российские разработчики изначально занимают лидерские позиции это существенный фактор современной международной конкуренции на рынках высокотехнологичной продукции.

Исходя из этого, необходимо сформировать соответствующие поручения на уровне Правительства Российской Федерации и предоставить сведения о ходе реализации программы с целью принятия решений о необходимой корректировке по срокам и ресурсам. Включить членов рабочей группы НТИ по направлению Аэронет и представителей профессиональных сообществ в рабочие органы по контролю и исполнению программы.

2. Законодательные ограничения использования БАС в ряде стран, в том числе, введение рядом стран ограничений на использование БАС массой конструкции более 250 грамм, с целью предотвращения угрозы террористических атак и избегания нарушения неприкосновенности частной жизни.

Принятие в ряде стран, например в КНР, законов, определяющих сферу производства и использования БАС исключительно областью государственных интересов, тем самым делает невозможным выход на рынок этих стран производителей из других стран, в том числе и российских. Также возможны затруднения выхода российских компаний, поставляющих БАС, на рынки ряда стран, апеллирующих к "недемократическому", "тоталитарному" строю в России и разным его проявлениям (например, сохранение в США поправок Джексона-Вэника и др.).

С учетом трудности и высоких затрат на предотвращение данного риска необходимо, придерживаясь стратегии принятия риска, осуществлять мониторинг за текущими изменениями законодательства в странах, которые обладают высоким рыночным потенциалом (объемом рынка), и по возможности определить основных игроков на национальном уровне, с которыми возможно создание глобальных партнерств для создания систем добровольной регистрации БВС массой до 30 кг.

Придерживаясь стратегии минимизации наступления негативных последствий, следует проводить мероприятия, используя ресурсы торговых

представительств Российской Федерации и Министерства иностранных дел в США, странах БРИКС, ЕС, ЕврАзЭС, в двух направлениях:

мониторинга законодательных инициатив и принимаемых законодательных актов;

поиска глобальных партнерств с целью выхода на национальные рынки, проведение переговоров с российскими компаниями.

3. Низкая квалификация работников, подготавливаемых для сферы БАС.

Недостаточное определение уровня знаний, умений, навыков и опыта (квалификаций работников), необходимых для осуществления персоналом сферы БАС своей профессиональной деятельности. Отсутствие требований к квалификациям работников (профессиональных стандартов), которые могут предъявляться к ним в целях осуществления их профессиональной деятельности и служить основой для разработки и утверждения образовательных стандартов в части, касающейся подготовки персонала.

С целью предотвращения этого риска в ДК НТИ "Аэронет" и в целом по НТИ заложен ряд мероприятий, которые смогут снизить вероятность наступления данного риска, однако степень его влияния на достижение заявляемой цели очень велика, что требует особого внимания со стороны рабочей группы НТИ Аэронет.

Основным механизмом реагирования на этот риск будет являться вовлечение членов рабочей группы и профессиональных сообществ в разработку согласованных между собой профессиональных и образовательных стандартов, создание соответствующих ассоциаций, занимающихся определением уровня знаний, умений, навыков и опыта у персонала, эксплуатирующего БАС.

4. Влияние природно-климатического фактора России, а также низкая надежность и сложность эксплуатации БАС.

Большая продолжительность зимнего периода, существенные минусовые температуры, малая продолжительность светового дня потребуют дополнительных затрат на создание технических средств навигации, силовых установок, запуска и хранения БВС. При отсутствии адекватных технологических решений зона и период применения БАС будут ограничены, что негативно скажется на финансовых показателях проектов. Помимо этого, такие факторы, как низкая надежность БВС, созданных с применением "авиамоделльных" решений, особенно на начальном этапе реализации "дорожной карты", распространение БВС по обширной территории страны, сделают сложным своевременное и бесперебойное предоставление услуг по

ремонту и техническому обслуживанию, создадут отрицательный имидж беспилотных технологий у эксплуатирующих служб.

Выбор соответствующих технологических решений, заложенных в "дорожной карте", необходимо производить с учетом высокой степени реализации данного риска.

Исходя из этого, основным механизмом по предотвращению этого риска будет установление основными критериями при определении победителей технологических конкурсов:

возможности эксплуатации БАС во всех природно-климатических зонах России;

степени надежности и ремонтпригодности БАС.

5. Установление монопольного сговора рядом крупных корпораций на производство и использование БАС и закрытость критически важных технологий, имеющих двойное назначение. Возникновение данного риска характерно для более зрелых рынков, но с учетом того, что в настоящее время более 2/3 разработок в сфере БАС ведутся для военного назначения, вероятность реализации риска достаточно велика.

При монопольном сговоре крупных транснациональных корпораций будет затруднен выход на мировой рынок компаний, не входящих в картель. Отсутствие доступа для гражданских исполнителей, создающих БАС, к технологиям, имеющим двойное или военное назначение. Засекречивание наиболее важных технологий, обладающих высоким потенциалом коммерциализации, в государственных интересах. Совокупность этих факторов увеличивает уровень необходимых ресурсов для преодоления барьеров при выходе новых компаний на рынок.

Часть мероприятий для минимизации этого риска заложены в мероприятия "дорожной карты", однако действенным механизмом снижения негативных последствий будет создание такого антимонопольного законодательства, которое бы привело к невозможности создания картелей на вновь формируемом рынке. Разработка предложений по изменению антимонопольного законодательства должна осуществляться с привлечением профессиональных ассоциаций и членов рабочей группы.

III. План реализации "дорожной карты"

№ п/п	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
I. Создание, развитие и продвижение передовых технологий, продуктов и услуг, обеспечивающих приоритетные позиции российских компаний на формируемых глобальных рынках						
1.1.	ДЗЗ и мониторинг с помощью БАС и космических аппаратов	II квартал 2016 г.	IV квартал 2020 г.	Реализованы пилотные проекты в области кадастровой съемки, аэромагнитного мониторинга, мониторинга ЛЭП (в том числе, с использованием лидаров), мониторинг строительства (реконструкции) железных дорог - II квартал 2017 г. - управления группой БВС для мониторинга быстро движущихся объектов с целью обеспечения безопасности - IV квартал 2017 г. Реализованы пилотные проекты в области линейных изысканий при строительстве и мониторинге строительства автодорог, ледовой разведки, охранного наблюдения, в т.ч. при помощи БАС, построенных по сетевому принципу. - IV квартал 2018 г.	Разработаны продукты на рынке ДЗЗ и обработки данных, в т.ч. космических, прошла их коммерциализация, апробация, как результат сформированы компетенции по оказанию основных услуг в области ДЗЗ и по их тиражированию, в т.ч. путем трансфера технологий за рубеж. Российские компании становятся конкурентоспособными на мировом рынке услуг ДЗЗ.	Минпромторг России, отраслевая организация Аэронет ³ , участники рынка Аэронет

³ Отраслевая организация Аэронет - организация НТИ по направлению Аэронет, осуществляет стратегическое планирование, координацию и мониторинг реализации плана мероприятий ("дорожной карты") и обеспечение согласованного взаимодействия участников Рабочей группы НТИ по направлению "Аэронет" с применением наилучших международных практик - системы стадий и контрольных точек ("гейтов") и системы критериев оценки степени технологической, производственной и рыночной готовности проектов и др.

№ п/п	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
				<p>Разработана методика совместного применения данных ДЗЗ, полученных с помощью БАС и с помощью космических аппаратов при решении мониторинговых задач. - IV квартал 2020 г</p>		
1.2.	Применение БАС в сельском хозяйстве (с/х)	II квартал 2016 г.	IV квартал 2018 г.	<p>Выполнены работы по мониторингу посевов, виноградников, садовых и парковых насаждений на площади не менее 500 тыс. га - IV квартал 2018 г. Выполнены работы по контролю использования земли на площади не менее 500 тыс. га - IV квартал 2018 г. Реализован пилотный проект по фитосанитарному мониторингу сельскохозяйственных культур с помощью БАС - IV квартал 2018 г. Разработана методика работ по агрострахованию с помощью БАС - IV квартал 2018 г. Разработана методика создания карт плодородия почв с помощью БАС - IV квартал 2017 г. Разработана методика</p>	<p>Разработаны продукты на рынке услуг для с/х и обработки данных, в т.ч. космических, прошла их апробация и коммерциализация. Российские компании становятся конкурентоспособными на мировом рынке услуг применения БАС в с/х.</p>	<p>Минпромторг России, Минсельхоз России, отраслевая организация Аэронет, РАН, НИИ, участники рынка Аэронет</p>

№ п/п	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
----------	---	------------------------------	---------------------------------	---	---------------------	-------------

совместного применения данных ДЗЗ, полученных с помощью БАС и с помощью космических аппаратов в процессе сельскохозяйственного мониторинга - IV квартал 2018 г. Выполнена демонстрационная (пилотная) обработка сельхозугодий с совместным применением БАС, космических аппаратов и наземной техники. Проведен анализ применимости технологии, подготовлены предложения по нормативной регламентации технологии - IV квартал 2018 г. Выполнена демонстрационная (пилотная) обработка лесов с совместным применением БАС, космических аппаратов и наземной техники. Проведен анализ применимости технологии, подготовлены предложения по нормативной регламентации - IV квартал 2018 г. Выполнены демонстрационные (пилотные) работы на объектах аквакультуры с совместным применением БАС, космических

№ п/п	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
				<p>аппаратов, наземной техники и морских (речных) судов. Проведен анализ применимости технологии, подготовлены предложения по нормативной регламентации технологии - IV квартал 2018 г.</p>		
1.3.	Комплексные решения по перевозке грузов и пассажиров с применением БВС, в том числе воздухоплавательных	II квартал 2016 г.	IV квартал 2019 г.	<p>Разработана концепция применения БВС для доставки грузов и разработка технических требований к БВС - I квартал 2017 г. Созданы экспериментальные образцы БВС в различных категориях грузоподъемности - IV квартал 2017 г. Реализованы пилотные проекты экспресс-доставки с применением БВС - IV квартал 2017 г. Выполнена демонстрационная (пилотная) перевозка грузов с совместным применением БАС и наземной (карьерной и иной) техники. Проведен анализ применимости технологии, подготовлены предложения по нормативной регламентации технологии - IV квартал 2017 г. Разработан и проведен конкурс</p>	<p>Разработаны демонстраторы, чьи характеристики отвечают запросам рынка. Проведены пилотные проекты, сформирована программа развития БАС, в том числе воздухоплавательных, для перевозки грузов и пассажиров, определены направления изменения нормативно-правовой базы.</p>	<p>Минпромторг России, Минтранс России, отраслевая организация Аэронет, участники рынка Аэронет</p>

№ п/п	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
				<p>аванпроектов "Воздушный мост" - II квартал 2018 г. Сформирована программа развития беспилотных воздушных перевозок, созданы новые воздухоплавательные БВС для обеспечения доступности удаленных территорий, проведения работ различного назначения - IV квартал 2018 г. Разработана новая транспортно- логистическая концепция на базе грузовых БАС - III квартал 2019 г. На базе отработки грузовой БАС разработан и изготовлен опытный образец пассажирской БАС- IV квартал 2019 г. Разработана концепция применения БВС для суборбитального туризма и разработка технических требований к суборбитальным БВС - II квартал 2017 г. Определен испытательный полигон для проведения пусков суборбитальных БВС - IV квартал 2017 г. Создана инфраструктура на базе испытательного полигона для</p>		

№ п/п	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
				<p>проведения летных испытаний суборбитальных БВС и подготовлена программа загрузки полигона - III квартал 2018 г. Проведены автономные наземные испытания опытных образцов суборбитальных БВС - IV квартал 2018 г. Разработаны и созданы опытные образцы суборбитальных БВС для проведения летных испытаний - IV квартал 2019 г. Проведена летная отработка созданных опытных образцов суборбитальных БВС и проведена их сертификация для перевозки пассажиров - II квартал 2020 г.</p>		
1.4.	Технологическое обеспечение применения БАС в интересах авиационно-космического поиска и спасания (АКПС)	II квартал 2016 г.	IV квартал 2020 г.	Проведено исследование возможности и технической реализуемости оснащения БАС оборудованием для полетов совместно с пилотируемыми воздушными судами в интересах АКПС и сетевого взаимодействия в соответствующем классе воздушного пространства в том числе в рамках формирования концепции Единой защищенной информационно-	Разработаны технические средства АКПС, подготовлены предложения по совершенствованию нормативно-правовой базы.	Минпромторг России, Минтранс России, Росавиация, профильные НИИ, участники рынка Аэронет

№ п/п	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
				<p>телекоммуникационной системы транспортного комплекса Арктической зоны Российской Федерации с использованием многопозиционной системы наблюдения с функциями связи и навигации - II квартал 2017 г. Созданы экспериментальные образцы бортовых технических средств системы управления полетами и сетевого взаимодействия БВС в общем воздушном пространстве в том числе в рамках формирования концепции Единой защищенной информационно-телекоммуникационной системы транспортного комплекса Арктической зоны Российской Федерации с использованием многопозиционной системы наблюдения с функциями связи и навигации - II квартал 2018 г. Разработаны опытные образцы аппаратно-программных средств интеграции бортовых навигационных комплексов БВС (БАС) с программно-техническим комплексом поддержки принятия решения на проведение поисково-</p>		

№ п/п	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
----------	---	------------------------------	---------------------------------	---	---------------------	-------------

спасательных операций (работ) на базе компонентов типовой федеральной государственной информационной системы, развернутой в региональных поисково-спасательных базах - IV квартал 2018 г.

Оптимизирован состав сенсорных датчиков для целей авиационного поиска и их интеграция с навигационно-приборным оборудованием БАС в части БВС массой до 30 кг - III квартал 2017 г.

Разработаны радиооптические системы телеметрии и группового взаимодействия БВС, поиска и сопровождения обнаруженных объектов - III квартал 2017 г.

Разработан модульный бортовой комплекс радиационно-химической разведки и раннего оповещения для легких БВС в части БВС массой до 30 кг - II квартал 2017 г.

Созданы экспериментальные образцы бортовых модулей автоматизированной доставки грузов к месту аварии на базе

№ п/п	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
----------	---	------------------------------	---------------------------------	---	---------------------	-------------

сетевого взаимодействия БВС в
 общем воздушном пространстве с
 использованием методов и
 средств АЗН-В в том числе в
 рамках формирования концепции
 Единой защищенной
 информационно-
 телекоммуникационной системы
 транспортного комплекса
 Арктической зоны Российской
 Федерации с использованием
 многопозиционной системы
 наблюдения с функциями связи
 и навигации - II квартал 2018 г.
 Подготовлены предложения
 уполномоченным федеральным
 органам исполнительной власти
 об использовании БАС в АКПС в
 части БВС массой до 30 кг -
 IV квартал 2018 г.
 Исследованы возможности
 использования существующей
 и/или создания новой
 орбитальной космической
 инфраструктуры для обеспечения
 мониторинга и управления
 полетами БВС, в части БВС
 массой до 30 кг.
 Создан и запущен микроспутник-
 демонстратор технологии

№ п/п	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
				мониторинга и управления БВС на базе АЗН-В с целью отработки возможности развертывания полнофункциональной глобальной орбитальной инфраструктуры - IV квартал 2020 г.		
1.5.	Проведение форсайтов и других рыночных исследований для целей развития рынка Аэронет	II квартал 2016 г.	IV квартал 2018 г.	ДК НТИ "Аэронет" ежегодно актуализируется - IV квартал 2016 г., далее ежегодное обновление.	ДК НТИ "Аэронет" актуализирована.	Минпромторг России Минэкономразвития России Минобрнауки России Минтранс России, институты развития, отраслевая организация Аэронет
1.6.	Применение технологии ГЛОНАСС (космический и наземный сегменты) для решения задач ДЗЗ, картографии, с/х работ, мониторинга и др. видов деятельности с использованием БАС	II квартал 2016 г.	IV квартал 2025 г.	Разработаны и реализованы пилотные проекты по внедрению технологии ГЛОНАСС в рынок услуг на основе БАС и космических аппаратов - IV квартал 2018 г. Внедрены полученные технологии адаптации ГЛОНАСС для целей рынка Аэронет в России - IV квартал 2020 г.	Разработаны и апробированы технологии применения ГЛОНАСС в различных сегментах рынка услуг на основе БАС. Разворачивается внедрение технологий ДЗЗ в России и зарубежных странах.	Минпромторг России, Минэкономразвития России, отраслевая организация, участники рынка Аэронет

№ п/п	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
				Внедрены полученные технологии адаптации ГЛОНАСС для целей рынка Аэронет в зарубежных странах - IV квартал 2025 г.		
1.7.	Разработка технологий полетов БВС в общем воздушном пространстве совместно с пилотируемой авиацией и технологий для создания систем автоматической самоорганизации множеств БАС	II квартал 2016 г.	IV квартал 2020 г.	Сформирован облик системы управления множеством БВС (тип "рой", "стая", "множество взаимодействующих групп" и т.п.) в части БВС массой до 30 кг - IV квартал 2018 г. Разработаны технологические основы для внедрения организованных множеств БАС в общее воздушное пространство в части БВС массой до 30 кг - IV квартал 2020 г. Разработаны стандарты для: - создания программно- аппаратного комплекса по согласованному сетевому управлению группировкой БВС в части БВС массой до 30 кг - III квартал 2017 г. - автопилота, канала связи станции внешнего пилота с БВС, наземной системы управления БВС в части БВС массой до 30 кг - IV квартал 2017 г.	Сформирован облик системы управления множеством БВС (тип "рой", "стая" и т.п.) Разработаны технологические основы для внедрения организованных множеств БАС в общее воздушное пространство.	Минпромторг России, Минтранс России, отраслевая организация Аэронет, НИИ

№ п/п	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
1.8.	Разработка источников энергии повышенной эффективности	II квартал 2016 г.	IV квартал 2018 г.	<p>Разработаны научно-технологические решения для создания нового поколения электрохимических аккумуляторов (литийионных, литийполимерных, литийсерных, магнийионных, магнийполимерных, магнийсерных, магнийвоздушных) для БАС малой размерности и энергетических установок для БАС средней и большой размерности - IV квартал 2018 г.</p> <p>Разработаны научно-технологические решения для создания топливных элементов (твердополимерных, твердооксидных) для БАС малой размерности и энергетических установок для БАС средней и большой размерности - IV квартал 2018 г.</p> <p>Создание научно-технического задела для производства комплексных энергетических установок на основе электрохимических источников тока различного типа для БАС средней и большой размерности - IV квартал 2018 г.</p>	Подготовлено опытное производство новых высокоэффективных источников энергии для БАС различной размерности.	Минпромторг России, Минобрнауки России, Минтранс России, РАН, отраслевая организация Аэронет, НИИ

№ п/п	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
1.9.	Разработка технологий высокоэффективных БВС внеаэродромного базирования и эксплуатации	II квартал 2016 г.	IV квартал 2018 г.	Разработаны и согласованы технические требования к БВС вертикального/укороченного взлета и посадки (внеаэродромного базирования) для задач перевозки грузов - III квартал 2016 г. Созданы экспериментальные образцы БВС внеаэродромного базирования - IV квартал 2018 г.	Создана система перевозок с использованием БАС безаэродромного базирования и эксплуатации	Минпромторг России, отраслевая организация Аэронет, НИИ, участники рынка Аэронет
1.10.	Создание наземной испытательной инфраструктуры	II квартал 2016 г.	IV квартал 2018 г.	Разработана концепция летно-испытательного центра (ЛИЦ) "Аэронет", отобрано местоположение и организовано строительство первой очереди - IV квартал 2018 г.	Создан полигон, оснащенный для летно-конструкторских испытаний (ЛКИ) гражданских БАС.	Минпромторг России, отраслевая организация Аэронет, НИИ, участники рынка Аэронет
1.11.	Развитие сети беспилотных местных и региональных авиационных работ и перевозок на новых технологических принципах	II квартал 2016 г.	IV квартал 2025 г.	Разработана модель формирования сетевых работ и перевозок - IV квартал 2017 г. Сформирован пакет передовых технологий и созданы условия для международной кооперации с целью их реализации - IV квартал 2018 г. Создание летного демонстратора новых технологий, сертификация и трансфер технологий для целей производства - IV квартал 2018 г.	Сформирована и апробирована модель сетевых работ и перевозок на новых технологических принципах.	Минпромторг России, Минобрнауки России, Минтранс России, отраслевая организация Аэронет, институты развития, НИИ, участники рынка Аэронет

№ п/п	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
				<p>Создана опытная партия БАС (БВС) и системы управления сетью и обеспечения бизнес-процессов - IV квартал 2018 г. Проведены пилотные работы по доставке грузов на основании сетевой модели - IV квартал 2020 г.</p> <p>Распространение полученного опыта и трансфер технологии в регионы РФ, другие страны и производителям - IV квартал 2025 г.</p>		
1.12.	<p>Разработка технологий для создания многофункциональной космической информационной системы на базе многоэшелонной орбитальной сети МКА</p>	<p>II квартал 2016 г.</p>	<p>IV квартал 2025 г.</p>	<p>Проведены исследование, обоснование и разработка базовых технологий, обеспечивающих возможность организации через единую глобальную защищенную телекоммуникационную среду сетевых сервисов по передаче данных - IV квартал 2025 г. Проведены исследование, обоснование и разработка базовых технологий, обеспечивающих многопозиционную бистатическую радиолокацию подстилающей поверхности</p>	<p>Разработаны базовые технологии воздушно-космической системы передачи данных Разработаны базовые технологии многопозиционной бистатической радиолокации для МКА и БВС.</p>	<p>Минпромторг, Минобрнауки, отраслевая организация Аэронет, участники рынка Аэронет</p>

№ п/п	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
-------	---	------------------------	---------------------------	---	---------------------	-------------

Земли и многокурсовой панхроматической и гиперспектральной оптической съемки местности с возможностью распознавания целей практически в реальном времени - IV квартал 2025 г.

II. Поэтапное совершенствование нормативной правовой базы с целью устранения барьеров для использования передовых технологических решений и создания системы стимулов для их внедрения

2.1.	Совершенствование нормативно-правовой и нормативно-технической базы Российской Федерации в интересах развития сферы регистрации и сертификации (подтверждения соответствия) БАС гражданского назначения, их компонентов, производственных процессов, эксплуатантов и сопутствующей инфраструктуры	II квартал 2016 г.	IV квартал 2016 г.	Установлены требования, порядок и процедуры регистрации, в т.ч.: БВС массой 30 кг и менее, за исключением авиамodelей массой до 5 кг, modelей БВС в соответствии с международной классификацией Мировой федерации воздушного спорта (FAI), с передачей данной функции саморегулируемым организациям рынка в части БВС массой до 30 кг - IV квартал 2016 г. Установлены требования, порядок и процедуры проведения сертификации (подтверждения соответствия) разработчиков, изготовителей и эксплуатантов БАС, аэродромов (посадочных	Созданы регулятивные условия для регистрации и сертификации (подтверждения соответствия) БАС гражданского назначения, их компонентов, производственных процессов, эксплуатантов и сопутствующей инфраструктуры.	Минтранс России, Минпромторг России, подведомственные НИИ указанных ФОИВ, отраслевая организация Аэронет, отраслевые ассоциации
------	---	--------------------	--------------------	---	---	---

№ п/п	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
				<p>площадок) БАС образовательных организаций, юридических лиц, связанных с обеспечением безопасности полетов БВС или авиационной безопасности в части БВС массой до 30 кг - IV квартал 2016 г.</p> <p>Установлены требования к летной годности БВС, двигателей БВС, воздушных винтов, годности к эксплуатации элементов БАС и охране окружающей среды от воздействия БВС в части БВС массой до 30 кг - IV квартал 2016 г.</p>		
2.2.	Совершенствование нормативно-правовой и нормативно-технической базы Российской Федерации в интересах развития сферы лицензирования и эксплуатации БАС гражданского назначения	II квартал 2016 г.	IV квартал 2016 г.	<p>Установлен порядок лицензирования деятельности в области БАС, в частности: при разработке, производстве, испытаниях и ремонте БАС; при осуществлении деятельности по перевозкам грузов с использованием БВС в части БВС массой до 30 кг - IV квартал 2016 г.</p> <p>Установлен порядок использования всех классов воздушного пространства</p>	Созданы регулятивные условия для лицензирования и эксплуатации БАС гражданского назначения во всех классах воздушного пространства.	Минтранс России, Минпромторг России, подведомственные НИИ указанных ФОИВ, отраслевая организация Аэронет, отраслевые ассоциации

№ п/п	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
				эксплуатантами БАС в части БВС массой до 30 кг - IV квартал 2016 г. Установлены требования к эксплуатантам БАС в части БВС массой до 30 кг - IV квартал 2016 г.		
2.3.	Совершенствование нормативно-правовой и нормативно-технической базы Российской Федерации в области подготовки специалистов сферы БАС гражданского назначения	II квартал 2016 г.	IV квартал 2016 г.	Установлены требования к подготовке специалистов сферы БАС с передачей некоторых функций регулирования данной сферы саморегулируемым организациям рынка в части БВС массой до 30 кг - IV квартал 2016 г. Установлены требования к начальной подготовке специалистов с передачей некоторых функций регулирования данной сферы саморегулируемым организациям рынка в части БВС массой до 30 кг - IV квартал 2016 г.	Созданы регулятивные условия для подготовки специалистов сферы БАС.	Минтранс России, Минпромторг России, подведомственные НИИ указанных ФОИВ, отраслевая организация Аэронет, отраслевые ассоциации
2.4.	Совершенствование нормативно-правовой и нормативно-технической базы Российской Федерации в области	II квартал 2016 г.	IV квартал 2017 г.	Установлены требования по авиационной (транспортной) безопасности в части БВС массой до 30 кг - IV квартал 2017 г. Установлены требования по	Созданы регулятивные условия для развития безопасности полетов БАС.	Минтранс России, Минпромторг России, подведомственные НИИ указанных

№ п/п	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
	безопасности полетов БАС гражданского назначения			разработке систем управления безопасностью полетов (СУБП) в соответствии с положениями Воздушного Кодекса РФ в части БВС массой до 30 кг - IV квартал 2017 г.		ФОИВ, отраслевая организация Аэронет, отраслевые ассоциации
2.5.	Совершенствование нормативно-правовой и нормативно-технической базы Российской Федерации в области контроля и надзора в сфере БАС гражданского назначения	II квартал 2016 г.	IV квартал 2017 г.	Определены полномочия, разработаны требования к уполномоченным федеральным органам контроля и надзора с учетом передачи ряда регуляторных функций саморегулируемым организациям рынка в части БВС массой до 30 кг - IV квартал 2017 г.	Созданы регулятивные условия для контроля и надзора в сфере БАС.	Минтранс России, Минпромторг России, подведомственные НИИ указанных ФОИВ, отраслевая организация Аэронет, отраслевые ассоциации
2.6.	Совершенствование нормативно-правовой и нормативно-технической базы Российской Федерации в области страхования БАС, гражданской ответственности эксплуатантов БАС и других вопросах страхования в данной сфере	II квартал 2016 г.	IV квартал 2018 г.	Определены основные положения организации страхования БАС, гражданской ответственности эксплуатантов БАС и др., в части БВС массой до 30 кг - IV квартал 2018 г.	Созданы регулятивные условия для развития страхования в различных сферах производства и применения БАС.	Минпромторг России, профильные НИИ, отраслевая организация Аэронет, отраслевые ассоциации, Всероссийский союз страховщиков

№ п/п	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
2.7.	Совершенствование нормативно-правовой и нормативно-технической базы Российской Федерации в области налогового стимулирования участников сферы БАС гражданского назначения	II квартал 2016 г.	IV квартал 2018 г.	Подготовлены предложения по налоговому стимулированию деятельности в сфере разработки, производства, сертификации и эксплуатации БАС в части БВС массой до 30 кг - IV квартал 2018 г.	Созданы регулятивные условия для налогового стимулирования деятельности в сфере БАС.	Минпромторг России, Минфин России, профильные НИИ, отраслевая организация Аэронет, отраслевые ассоциации
2.8.	Совершенствование нормативно-правовой и нормативно-технической базы Российской Федерации в интересах развития сферы многообразных средств доставки в космическое пространство и космического туризма, а также их сертификации, лицензирования и эксплуатации.	II квартал 2016 г.	IV квартал 2018 г.	Разработана нормативная база по многообразным средствам доставки в космическое пространство в аспекте пилотируемой космонавтики и космического туризма - IV квартал 2018 г	Созданы регулятивные условия для лицензирования и сертификации (подтверждения соответствия) многообразных средств доставки в космическое пространство и космического туризма, их компонентов, производственных процессов, эксплуатантов и сопутствующей инфраструктуры.	Минтранс России, Минпромторг России, Роскосмос , подведомственные НИИ указанных ФОИВ, отраслевая организация Аэронет, отраслевые ассоциации

№ п/п	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
-------	---	------------------------	---------------------------	---	---------------------	-------------

III. Совершенствование системы образования для обеспечения перспективных кадровых потребностей динамично развивающихся компаний, научных и творческих коллективов, участвующих в создании новых глобальных рынков

3.1.	Разработка системы кадрового прогноза, требований к квалификациям и оценки трудовых ресурсов НТИ по направлению Аэронет	II квартал 2016 г.	IV квартал 2018 г.	<p>Разработан кадровый прогноз рынка Аэронет и предложения по системе периодически актуализированного прогноза - IV квартал 2016 г.</p> <p>Сформированы требования к квалификациям - IV квартал 2016 г.</p> <p>Разработаны профессиональные стандарты - IV квартал 2016 г.</p> <p>Разработана система аттестации и сертификации персонала - IV квартал 2016 г.</p> <p>Разработана система прогнозирования потребностей в трудовых ресурсах - IV квартал 2017 г.</p> <p>Сформирована структура перспективных компетенций - IV квартал 2018 г.</p>	Сформирована система кадрового прогноза, требований к квалификациям, сертификации и аттестации трудовых ресурсов. Разработаны профессиональные стандарты для специалистов в сфере БАС.	Минтруд России, Национальный совет при Президенте Российской Федерации по профессиональным квалификациям, отраслевая организация Аэронет, отраслевые ассоциации, институты развития, образовательные учреждения, участники рынка Аэронет
3.2.	Модернизация образовательной системы для целей подготовки кадров для рынка Аэронет	II квартал 2016 г.	IV квартал 2018 г.	<p>Разработаны и реализуются дополнительные общеобразовательные программы для взрослых и детей - IV квартал 2018 г.</p> <p>Разработана и реализуется</p>	Разработан и реализуется комплексный план модернизации образовательной системы в части	Минобрнауки России, отраслевая организация Аэронет, отраслевые ассоциации, институты развития,

№ п/п	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
				<p>программа развития и оснащение опорных центров компетенций Аэронет на базе профильных учебных заведений системы среднего и высшего образования в 2016 - 2018 гг. - IV квартал 2018 г.</p> <p>Разработаны и внедрены в процесс обучения тренажер и учебный конструктор, учебно-методические материалы - IV квартал 2017 г.</p> <p>Созданы геопортал и ведомственный образовательный фонд материалов - IV квартал 2018 г.</p>	<p>подготовки специалистов в сфере БАС.</p>	<p>Союз "Ворлдскиллс Россия" образовательные учреждения, НИИ, участники рынка Аэронет, федеральный центр технического творчества учащихся МГТУ "Станкин"</p>
3.3.	Подготовка кадров для рынка Аэронет	II квартал 2016 г.	IV квартал 2018 г.	<p>Отобраны и внедрены образовательные инициативы, направленные на достижение целей и задач ДК "Аэронет" - IV квартал 2018 г.</p> <p>Сформирован системный заказ на подготовку кадров для обеспечения развития технологий, комплексных решений и услуг по направлению Аэронет в системе высшего и среднего профессионального образования - IV квартал 2018 г.</p>	<p>На рынок труда поставляются специалисты нужного профиля и квалификации в количестве, необходимом для удовлетворения потребностей сферы БАС.</p>	<p>Минобрнауки России, отраслевая организация Аэронет, отраслевые ассоциации, институты развития, образовательные учреждения, участники рынка Аэронет</p>

№ п/п	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
3.4.	Организация площадки для обсуждения достижений результатов проектов Аэронет со студентами образовательных организаций высшего образования	IV квартал 2016 г.	IV квартал 2020 г.	Проведение Всероссийского конкурса студентов и аспирантов организаций, осуществляющих образовательную деятельность, обучающихся по инженерным специальностям и направлениям подготовки высшего образования (ежегодно)	Организована площадка для обсуждения достижений результатов проектов Аэронет со студентами образовательных организаций высшего образования	Минобрнауки России, образовательные организации высшего образования, отраслевая организация Аэронет, участники рынка Аэронет

IV. Развитие системы профессиональных сообществ и популяризация Национальной технологической инициативы

4.1.	Привлечение высококвалифицированных кадров и талантливой молодежи для решения задач рынка "Аэронет"	II квартал 2016 г.	IV квартал 2018 г.	Разработана стратегия популяризации необходимых новых профессий и технологических направлений рынка "Аэронет" - III квартал 2016 г. Запущены пилотные мероприятия, направленные на развитие сообществ технологических энтузиастов в сфере БАС - III квартал 2017 г. Проведено не менее 20 пилотных мероприятий по популяризации необходимых для рынка новых профессий - IV квартал 2018 г.	Обеспечена вовлеченность молодежи и специалистов в реализацию задач рынка "Аэронет".	Минобрнауки России, Минспорта России, ОАО "РВК", иные институты развития, отраслевая организация Аэронет, отраслевые ассоциации, Федерация авиамодельного спорта России, ДОСААФ, Союз "Ворлдскиллс Россия", образовательные учреждения, участники рынка
------	---	--------------------	--------------------	--	--	---

№ п/п	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
4.2.	Формирование и развитие профессиональных и бизнес-сообществ рынка Аэронет	II квартал 2016 г.	IV квартал 2018 г.	<p>Проведены мероприятия по развитию внутрирыночных коммуникаций - IV квартал 2018 г.</p> <p>Проведены мероприятия по поддержке создания и развития профессиональных ассоциаций/сообществ, объединяющих представителей новых профессий, релевантных рынку Аэронет - IV квартал 2018 г.</p> <p>Направление Аэронет интегрировано в повестку не менее 15 мероприятий специализированной и общеэкономической направленности - IV квартал 2018 г.</p>	<p>Действует сеть профсообществ, участвующих в развитии сферы БАС, среди различных социальных и профессиональных групп населения.</p>	<p>Аэронет</p> <p>Минобрнауки России, ОАО "РВК", отраслевая организация Аэронет, отраслевые ассоциации, участники рынка Аэронет</p>
4.3.	Развитие отраслевой журналистики и коммуникаций	II квартал 2016 г.	IV квартал 2018 г.	<p>Разработаны и запущены программы по развитию отраслевой журналистики и коммуникаций с участием не менее 50 журналистов из разных регионов России - IV квартал 2018 г.</p>	<p>Сформировано сообщество профильных журналистов рынка Аэронет. Развита профильная тематика в СМИ.</p>	<p>ОАО "РВК", отраслевая организация Аэронет, отраслевые ассоциации, участники рынка Аэронет</p>

№ п/п	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
4.4.	Выявление этических барьеров в отношении сферы БАС	II квартал 2016 г.	IV квартал 2016 г.	Проведено исследования, направленного на выявление и преодоление этических барьеров в отношении сферы БАС в общественном сознании - IV квартал 2016 г.	Разработан инструментарий по снятию барьеров в восприятии обществом сферы БАС.	ОАО "РВК", отраслевая организация Аэронет, отраслевые ассоциации, участники рынка Аэронет
4.5.	Проведение соревнований и конкурсов, направленных на популяризацию рынка "Аэронет"	II квартал 2016 г.	IV квартал 2018 г.	Проведены соревнования по перспективным профессиям рынка Аэронет в рамках чемпионата сквозных рабочих профессий высокотехнологичных отраслей промышленности по методике WorldSkills - IV квартал 2018 г. Проведены официальные спортивные соревнования в классах беспилотных летательных аппаратов, зарегистрированных в качестве спортивных дисциплин соответствии с международной классификацией FAI - IV квартал 2018 г. Организовано ежегодное проведение массовых зрелищных мероприятий, в том числе с участием исторических и раритетных авиационных	Новые профессии, технические дисциплины популярны и имеют высокий престиж среди населения. Широкие слои общества лояльны к сфере БАС. Сообщества профессионалов и любителей вовлечены в решение инженерных задач сферы БАС.	Минобрнауки России, Минспорта России, ОАО "РВК", иные институты развития, отраслевая организация Аэронет, отраслевые ассоциации, Федерация авиамодельного спорта России, ДОСААФ, Союз "Ворлдскиллс Россия", образовательные учреждения, участники рынка Аэронет

№ п/п	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
-------	---	------------------------	---------------------------	---	---------------------	-------------

аппаратов, и мероприятий технико-соревновательного характера регионального и федерального уровня в виде гонок и квестов на квадрокоптерах - IV квартал 2016 г., далее ежегодно
Проведен технологический конкурс "Покорители вершин" - IV квартал 2017 г.

V. Организационно-техническая и экспертно-аналитическая поддержка, информационное обеспечение Национальной технологической инициативы

5.1.	Координация и управление реализацией ДК НТИ по направлению "Аэронет"	II квартал 2016 г.	IV квартал 2018 г.	Разработана система статистического мониторинга реализации ДК НТИ "Аэронет", в т.ч. создание системы статистического учета показателей развития рынка беспилотных авиационных и космических систем, комплексных решений и услуг на их основе (рынка Аэронет) - IV квартал 2018 г. Разработана концепция трансфера уже существующих технологий для рынка Аэронет, (на конкурсной основе, по Федеральному закону от	Отраслевая организация Аэронет сформирована, осуществляет стратегическое планирование, координацию и мониторинг реализации ДК НТИ "Аэронет" и обеспечение согласованного взаимодействия участников Рабочей группы НТИ по направлению "Аэронет". Отраслевая ассоциация	Минпромторг России, Минэкономразвития России, Минобрнауки России, Минтранс России, РАН, рабочая группа "Аэронет", ОАО "РВК", иные институты развития
------	--	--------------------	--------------------	--	--	--

№ п/п	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
				<p>25 декабря 2008 г. № 284-ФЗ "О передаче прав на единые технологии", в том числе со снятием режима секретности) - IV квартал 2018 г.</p> <p>Разработана база данных (информационный портал) наилучших доступных технологий для рынка - IV квартал 2018 г.</p> <p>Проведена инвентаризация накопленных научных заделов и результатов интеллектуальной деятельности подведомственных институтов и организаций РАН и Минобрнауки, Минобороны, МЧС, государственных корпораций по профилю деятельности Аэронет на предмет снятия секретности и передачи технологий для гражданского применения на рынке Аэронет - IV квартал 2018 г.</p> <p>Разработана концепция системы коммерциализации и акселерации научно-технических проектов для рынка Аэронет, на основе наилучших международных практик, с использованием накопленных научных заделов</p>	имеет статус саморегулируемой организации.	

№ п/п	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
				<p>РАН и Минобрнауки, институтов авиационной и космической отраслей - IV квартал 2018 г. Создана Отраслевая организация Аэронет - II квартал 2017 г. Присвоение отраслевой ассоциации статуса саморегулируемой организации - II квартал 2017 г. Организован совет при Минпромторге России по развитию рынка Аэронет (в том числе с участием членов Совета Главных конструкторов) - IV квартал 2018 г. Подготовлены и запущены пилотные проблемно-ориентированные проекты, направленные на снятие технологических барьеров для развития рынка Аэронет - IV квартал 2018 г. Подготовлена концепция управления интеллектуальными правами и раскрытия наилучших доступных технологий для участников рынка Аэронет - IV квартал 2018 г. Подготовлены предложения о механизмах субсидирования</p>		

№ п/п	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
5.2.	Продвижение российских технологических стандартов на международный уровень (АЗН-В и связанных коммуникационных технологий) и внедрение норм на их основе в законодательство Российской Федерации	II квартал 2016 г.	IV квартал 2018 г.	<p>частных компаний рынка Аэронет - IV квартал 2018 г. Подготовлена концепция инфраструктурного обеспечения участников рынка Аэронет - IV квартал 2018 г. Подготовлена концепция инжинирингового обеспечения развития рынка Аэронет - IV квартал 2018 г. Создана сеть центров развития технологий и компетенций, проектных консорциумов для рынка Аэронет в Российской Федерации - IV квартал 2018 г.</p> <p>Разработаны соответствующие проекты стандартов и рекомендуемых практик и представлены в ИКАО - IV квартал 2018 г. Разработаны соответствующие проекты стандартов и представлены в Европейский институт по стандартизации в области телекоммуникаций (ETSI) и Европейскую организацию по электронному оборудованию для гражданской авиации (EUROCAE) --</p>	<p>Продвижение стандартов осуществляется с учетом результатов математического и полунатурного моделирования, а также лабораторных и летных испытаний</p> <p>Стандарты АЗН-В и связанных коммуникационных технологий внесены на</p>	<p>Минпромторг России Минэкономразвития России Минтранс России, отраслевая организация Аэронет, ОАО "РВК", иные, научно- исследовательские институты</p>

№ п/п	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
				IV квартал 2018 г. Подготовлены предложения по внесению необходимых изменений в европейские регламентирующие документы, внесению соответствующих изменений в воздушное законодательство Российской Федерации - IV квартал 2018 г.	рассмотрение в Комитет по дистанционно пилотируемым авиационным системам (ДПАС) ИКАО, ETSI, EUROCAE	
5.3.	Содействие развитию средних технологических компаний направления Аэронет	II квартал 2016 г.	IV квартал 2018 г.	Разработан и внедряется комплекс мер по поддержке развития средних технологических компаний и их переходу в разряд крупных ("национальных чемпионов") - IV квартал 2018 г.	Появление к 2025 г. минимум 1 компании рынка Аэронет с капитализацией свыше 30 млрд. руб. и минимум 2 компаний с капитализацией свыше 60 млрд. руб. к 2035 г.	Минпромторг России, Минэкономразвития России, отраслевая организация Аэронет, ОАО "РВК", иные институты развития
5.4.	Повышение инвестиционной привлекательности проектов НТИ по направлению "Аэронет"	II квартал 2016 г.	IV квартал 2018 г.	Выработан комплекс мер по развитию инновационных потенциалов и повышению инвестиционной привлекательности проектов НТИ по направлению Аэронет - IV квартал 2016 г. Запущена акселерационная площадка для развития инновационных потенциалов и повышения инвестиционной	Выработан комплекс мер по повышению инвестиционной привлекательности указанных проектов. Запущена акселерационная площадка для проектов НТИ "Аэронет". Запущена инвестиционная	ФГБНУ "Дирекция научно-технических программ", участники рынка Аэронет, ОАО "РВК", иные институты развития

№ п/п	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
				<p>привлекательности проектов НТИ по направлению Аэронет - IV квартал 2017 г. Запущена инвестиционная площадка для проектов НТИ по направлению Аэронет - IV квартал 2018 г.</p>	<p>площадка для проектов НТИ "Аэронет".</p>	
5.5.	<p>Формирование пула экспертов для оценки технологий и проектов рынка Аэронет</p>	<p>II квартал 2016 г.</p>	<p>IV квартал 2018 г.</p>	<p>Разработана и апробирована процедура формирования и актуализации экспертного пула - IV квартал 2016 г. Сформирован экспертный пул - II квартал 2017 г. Разработана, апробирована и запущена процедура оценки технологий и проектов рынка Аэронет экспертным сообществом - II квартал 2017 г.</p>	<p>Сформирован и актуализируется пул экспертов. Эксперты принимают участие в отборе и анализе развития проектов.</p>	<p>Минпромторг России Минтранс России, Минобрнауки России, отраслевая организация Аэронет, ОАО "РВК", иные институты развития, РАН, отраслевые ассоциации</p>

Термины и определения, сокращения и обозначения

Национальная технологическая инициатива (НТИ) - программа мер по формированию принципиально новых рынков и созданию условий для глобального технологического лидерства России на новых рынках, которые будут определять развитие мировой и российской экономики через 15 - 20 лет, конкретным результатом НТИ должно стать появление и успешное развитие 3 - 5 российских компаний - глобальных лидеров на рынках будущего к 2035 г.

Дорожная карта Национальной технологической инициативы ("дорожная карта") - документ стратегического планирования, содержащий комплекс планируемых мероприятий, взаимоувязанных по задачам, срокам осуществления, исполнителям и ресурсам, и инструментов государственной политики, обеспечивающих в рамках реализации ключевых государственных функций достижение приоритетов и целей государственной политики в сфере социально-экономического развития и обеспечения национальной безопасности Российской Федерации.

"Аэронет" (рынок беспилотных авиационно-космических систем, комплексных решений и услуг на их основе) - перспективный, в настоящее время еще формирующийся, глобальный сетевой рынок информационных, логистических и иных услуг, предоставляемых флотом постоянно находящихся в воздухе и на низких орбитах беспилотных воздушных судов и малых космических аппаратов, координируемых с помощью информационных технологий. СПРАВОЧНО: Уже существующими рынками-предшественниками являются рынок авиаработ, выполняемых с применением пилотируемых и беспилотных авиационных систем, а также рынки услуг связи, навигации и дистанционного зондирования Земли с использованием космических аппаратов и технологий ГЛОНАСС.

Отраслевая организация "Аэронет" - организация НТИ по направлению "Аэронет", осуществляет стратегическое планирование, координацию и мониторинг реализации плана мероприятий ("дорожной карты") и обеспечивает согласованное взаимодействие участников Рабочей группы НТИ по направлению "Аэронет" с применением наилучших российских и международных практик (форсайт-исследования по методике Rapid Foresight, система стадий и контрольных точек, система критериев оценки степени технологической, производственной и рыночной готовности проектов, другие методы планирования долгосрочного научно-технологического развития), и на

основе принципов стратегического планирования, определенных законом 172-ФЗ "О стратегическом планировании в Российской Федерации".

Беспилотное воздушное судно (БВС) - представляет собой воздушное судно без пилота в смысле статьи 8 Конвенции о международной гражданской авиации, которое выполняет полет без командира воздушного судна на борту и либо полностью дистанционно управляется из другого места (с земли, с борта другого воздушного судна, из космоса), либо запрограммировано и полностью автономно. СПРАВОЧНО: с 2015 года ICAO придерживается термина RPAS (Remotely Piloted Aircraft Systems) вместо UAV (Unmanned Aerial Vehicle), UA (Unmanned Aircraft), UAS (Unmanned Aircraft Systems) - подчеркивающих "необитаемый" характер воздушных судов и гарантированное отсутствие на борту людей.

Беспилотная авиационная система (БАС) - целевая авиационная система, включающая летательный аппарат без экипажа, средства наземного обеспечения, подготовки и применения в соответствии с назначением летательного аппарата.
