

АЭРОНЕТ: на стыке мечты и реальности

AERONET: at the junction of dreams and reality

Аннотация

В статье дана характеристика Дорожной карты (ДК) АЭРОНЕТ Национальной технологической инициативы, представлены результаты реализации мероприятий по созданию рынка гражданских беспилотных авиационных систем, его регулирования, формирования экосистемы и экспертного сообщества. Приведены примеры выполнения пилотных проектов, намечены цели ДК АЭРОНЕТ на средне- и долгосрочную перспективу.

Ключевые слова

Национальная технологическая инициатива, дорожная карта, Аэронет, Спейснет, беспилотный воздушный транспорт, частная космонавтика

Abstract:

The article describes The AERONET Roadmap of the National technology initiative, presents of implementation of measures to create civil unmanned aviation and space systems, it's regulation, the formation of the ecosystem and the expert community. Examples of implementation of pilot projects are given, the objectives of Roadmap AERONET for the medium and long term are outlined.

Key words:

National technology initiative, roadmap, Aeronet, Spacenet, unmanned air transport, private space



С. Жуков (S. Zhukov),

лидер (соруководитель) рабочей группы Аэронет, генеральный директор ЗАО «Центр передачи технологий», к. т. н., академик Российской академии космонавтики (Leader of Aeronet Group, general director of Center of technology transfer JSC, Dr., academician of Russian Academy of cosmonautics)

Что такое Аэронет

В основе каждого большого дела должна быть идея, замысел, а лучше — Мечта. Летать подобно птицам и доставать до звезд — самая романтичная и веками будоражающая умы мечта человечества. Она объединяет и участников Аэронет: мечта о будущем и настоящем неба и космоса, желание создать и отправить в полет новое изделие и тем самым принести пользу всем живущим на Земле.

Пройдя долгий путь эволюции от первых воздушных шаров и потешных ракет, творения инженеров-романтиков становятся все более самостоятельными, интеллектуальными и сетевыми, решают разнообразные сложные за-

дачи: от мониторинга поверхности Земли до грузоперевозок, от прецизионного сельского хозяйства до обеспечения навигации и связи, от развлечения до работы в чрезвычайных ситуациях и спасания жизни и имущества.

Говоря об Аэронет, мы имеем в виду создание летательных аппаратов, реализацию проектов, формирование новых рынков. Развивая Аэронет, мы ставим вопросы подготовки востребованных специалистов и становления успешных компаний.

Наша стратегическая цель — к 2035 году сделать Аэронет глобально конкурентоспособной отраслью российской экономики, лидером в ряде сегментов мирового рынка беспилотных авиационных систем

doi 10.26310/2071-3010.2019.253.11.005

(БАС) и малых космических аппаратов, продуктов и услуг на их основе; сферой деятельности с высоким качеством взаимосвязанного развития человеческого капитала, инфраструктуры и институтов с опережающими темпами роста производительности труда и высокой включенностью в мировое разделение труда.

Как появился Аэронет

Радиоуправляемые (беспилотные) суда в воде — разработка гениального Теслы и тысяч его последователей. Воздушные беспилотники в военном деле начали конструировать еще в период Первой Мировой, а практически применять с 1930-х годов. Затем небо прочно освоили авиамоделисты, но только на рубеже XX — XXI веков беспилотные авиационные системы стали все шире использоваться для развлечений и в экономике, осваивать воздушные трассы и завоевывать сегменты рынка. Сегодня мировой рынок гражданских применений составляет немногим более 10 миллиардов долларов США и при этом быстро расширяется. Мировым трендом является разработка правил организации воздушного движения беспилотников, их интеграция в общее воздушное пространство. Нет никаких сомнений, что передовые в авиационном отношении страны решат эту непростую технологическую и юридическую задачу, и это откроет путь стремительному развитию рынка. Прогнозируемый объем мирового рынка к 2035 году составит не менее 500 миллиардов долларов. Околоземную орбиту быстро осваивают многофункциональные (и все более компактные) космические аппараты, расширяя ареал хозяйственной деятельности человечества.

А название рынка, объединяющее все многообразие технологий, изделий и сервисов, — на мой взгляд, название очень удачное,

придумал Дмитрий Николаевич Песков, человек мечты и практически-го действия.

Задание на лидерство

Мы понимаем, что путь к лидерству на глобальном рынке непрост, он требует развития технологического предпринимательства, которое только появляется в России, создания кооперационных цепочек, терпеливого роста новых компетенций. Но именно технологическое лидерство на приоритетных направлениях, к которым относится и Аэронет, создает основу для формирования собственного центра экономической силы, а значит, и условия для обеспечения подлинного суверенитета России. И мы стремимся к такому лидерству — через форсайты, выработку и преодоление технологических барьеров, поддержку талантов и компаний.

Нетривиальные трудности

Основными вызовами являются неурегулированность вопросов использования беспилотных авиационных систем, создание технологий управления и контроля их работы в общем небе, предотвращение угроз терактов с помощью беспилотников. Все перечисленное требует достижения баланса между безопасностью и интересами развития рынка.

Все более актуальной задачей становится нормативное регулирование частной космонавтики. Для решения этих вопросов в комплексе действуют рабочая группа Аэронет, одной из подгрупп которой является Спейснет (технологические и инфраструктурные проекты, развитие кадрового потенциала отрасли, повышение её инвестиционной привлекательности) и рабочая группа по совершенствованию законодательства и устранению административных барьеров в сфере действия дорожной карты Аэронет. Важный вклад в об-

щее дело вносит Ассоциация эксплуатантов и разработчиков беспилотных авиационных систем Аэронет.

Где мы сегодня?

В 2019 году завершается посевной этап развития Аэронет.

За 4,5 года (если считать от первого для НТИ Форсайт-флота, май 2015) удалось сделать многое. Сформирована и утверждена правительством стратегия развития — дорожная карта Аэронет. Эта стратегия, доброжелательно принятая профессионалами и общественностью, сегодня расширяется и уточняется.

На первый период мы ставили перед собой семь задач:

1. разработка нормативно-правовой базы нового рынка;
2. создание отраслевой организации и консорциумов;
3. формирование экосистемы и экспертного сообщества;
4. разработка базовых требований к сертификации и стандартам образования;
5. пилотные проекты (рыночные, инфраструктурные, технологические);
6. проведение конкурсов по разработке важнейших технологий;
7. первые продажи на мировом рынке.

Проследим вместе с читателем выполнение этих задач.

1. Разработка нормативно-правовой базы нового рынка

В 2018 году распоряжением Правительства России № 576-р утверждена дорожная карта по совершенствованию законодательства и устранению административных барьеров в сфере действия ДК Аэронет. Далее мы будем именовать её «дорожной картой» по законодательству. Ещё до утверждения этой карты, при активном участии бизнес-сообщества, был принят Федеральный закон «О внесении измене-

ний в Воздушный кодекс Российской Федерации», связанный с регулированием гражданских БАС, и приказ Минтранса России «Определение порядка государственной регистрации беспилотных гражданских воздушных судов максимальной взлетной массой более 30 килограммов».

В рамках выполнения ДК по законодательству приняты постановления Правительства России № 658 от 25.05.2019 г «Определение порядка учета беспилотных гражданских воздушных судов с максимальной взлетной массой от 0,25 кг до 30 кг», профессиональный стандарт «Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных гражданских воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 кг и менее», некоторые другие акты.

Подготовлены и направлены в Минтранс России проекты ряда федеральных авиационных правил, регламентирующих авиационные работы (включая коммерческие перевозки) с использованием БАС, нормы летной годности и порядок сертификации беспилотных авиационных систем, изменения и дополнения в федеральные правила использования воздушного пространства.

Общее число запланированных к изменению нормативных правовых и технических актов — более 50. И это без учета подготовленных рабочей группой по законодательству дополнений в «дорожную карту», относящихся к регулированию частной космонавтики и работ с геопространственными данными!

2. Создание отраслевой организации и консорциумов

Первоначальное название «отраслевая организация» (фактически — аппарат или боевой штаб рыночной и законодательной рабочих групп) было позднее заменено более строгим названием — «инфра-

структурный центр» (ИЦ). По итогам конкурсного отбора, проведенного в 2018 году, статус ИЦ по нашему направлению получило АНО «Аналитический центр «АЭРОНЕТ»

Стартовав, как и другие инфраструктурные центры, глубокой осенью 2018 года, «Центр Аэронет» до конца декабря подготовил три аналитических отчета, семь проектов нормативных актов, провел несколько мероприятий, в том числе, хакатоны и школы, организована «беспилотную» экспозицию и ряд круглых столов на Гидроавиасалоне в Геленджике.

В 2019 году Центр ставит во главу угла актуализацию ДК Аэронет, дальнейшее развитие нормативной базы и формирование сообщества.

Инфраструктурный центр проводит регулярный анализ рынков, публикует отчеты. Сформулированы цели и задачи развития инфраструктуры, научной и образовательной среды, правового регулирования применения беспилотных авиационных систем, малых космических аппаратов и сверхлегких ракет-носителей. Экспертами группы выявлены основные технологические барьеры и недостающие критические технологии, препятствующие развитию рынков Аэронет.

С успехом прошла коллективная экспозиция, организованная ИЦ в рамках общего «беспилотного» павильона на Международном авиационно-космическом салоне МАКС-2019. Другим коллективным организатором выступила Ассоциация Аэронет. Обе структуры провели конференции и круглые столы, всесторонне осветив беспилотную проблематику на Салоне.

Первый консорциум был создан в рамках проекта «Цифровая модель Республики Татарстан». Сейчас РГ Аэронет анализирует накопленный опыт взаимодействия участников консорциума.

3. Формирование экосистемы и экспертного сообщества

В деятельности двух рабочих групп и нескольких подгрупп регулярно участвуют более полутора сотен высококвалифицированных экспертов. Установлены хорошие рабочие отношения с десятками вузов, академических НИИ, сотнями коммерческих компаний и промышленных предприятий, регионами и средствами массовой информации, институтами развития и органами исполнительной власти. За эти годы проведены около 150 заседаний и рабочих встреч. Их решения, как правило, оформляются протоколами и формируют ценную базу знаний. Публичные заседания фиксируются на видео, транслируются; видеозаписи выкладываются в Сети. Активисты рабочих групп часто выступают на форумах в регионах, участвуют в общих мероприятиях НТИ.

Эксперты проводят акселерацию проектов, их экспертизу в рамках конкурсов, проводимых институтами развития и государственными заказчиками.

Большую работу по развитию рынка ведет Ассоциация Аэронет — сегодня в ней состоит около 60 компаний.

4. Разработка базовых требований к сертификации и стандартам образования

Как отмечено выше, базовые требования к сертификации БАС заложены проектами норм летной годности, а также недавно утвержденными Минтрансом России авиационными правилами АП-21.

Дальнейшая разработка норм и их применения ведется Рабочей группой в сотрудничестве с промышленностью (НИЦ им. Жуковского, ЦАГИ, Концерн «Международные аэронавигационные системы», АО «Авиапром» и др.), в том числе, в рамках обоснования проекта

«беспилотного полигона», как раз и предназначенного для сертификации гражданских беспилотных авиационных систем с БВС различного типа, назначения и взлётной массы.

Вопросы образования не могут, конечно, держаться на единственном, упомянутом выше, профстандарте «Специалист БАС». Намечена разработка ряда образовательных программ разного уровня. Застрельщиками здесь выступают петербургские Балтийский государственный технический университет ВОЕНМЕХ, Университет ИТМО, а также Самарский государственный аэрокосмический университет.

5. Пилотные проекты (рыночные, инфраструктурные, технологические)

По состоянию на сентябрь 2019 года МРГ одобрила семь проектов по направлению Аэронет. Около 70 проектов поддержаны в рамках пяти очередей конкурса «Развитие НТИ» Фонда содействия инновациям, десятки небольших грантов выданы участникам конкурсов «Умник НТИ» и «Старт НТИ», десятки компаний получили рекомендательные письма рабочей группы для участия в тендерах Минобрнауки России.

Инфраструктурные проекты.

Рабочая группа Аэронет взаимодействует с Минтрансом России, Росавиацией, Государственной корпорацией по организации воздушного движения, промышленностью, с международными организациями в вопросах выработки правил и технологий безопасных полетов беспилотников. К утверждению на МРГ готовятся два инфраструктурных проекта — «Цифровой и физический полигон БАС» на базе аэродрома Орловка в Тверской области и «RUTM1» (Russian UAS Traffic Management). Важную инициативу прорабатывают наши коллеги из Фонда перспек-

тивных исследований, которые при поддержке администрации Томской области формируют опытный район по использованию БАС в этом сибирском регионе.

Технологические проекты.

Вместе с Минпромторгом России, Роскосмосом, отраслевыми НИИ и многочисленными коллективами-разработчиками мы трудимся над созданием новых крылатых и винтовых машин, управлением роем летательных аппаратов и спутников, полезными нагрузками, алгоритмами и сложным программным обеспечением, отработкой технологий испытания и сертификации новой техники.

В рамках утвержденного классификатора БАС реализуются проекты по созданию тяжелого беспилотника большой продолжительности и дальности полета, грузового аппарата вертикального взлета и посадки (оба проекта из Казани). Проходит согласование проект почтового конвертоплана. В обсуждении — замыслы беспилотных аэротакси и полноценных сервисов на их основе.

Выявлены на рынке научные коллективы, обладающие компетенциями, необходимыми для разработки беспилотных воздушных судов и авиационных систем, космических аппаратов и ракет-носителей. Сформирована в начальной стадии кооперация малых и средних предприятий, лабораторий университетов и научных центров как росток будущей отрасли. В рамках «мета-проектов», создания платформ разработаны увязанные между собой технические требования к объектам техники, услугам и сервисам.

Очень большое значение мы придаем сотрудничеству с Центром НТИ по новым производственным технологиям на базе Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, его руководителем, проректором Университета, профес-

сором Алексеем Ивановичем Боровковым. Алексей Иванович — не только провозвестник эры цифровизации проектирования, производства и сопровождения жизненного цикла новой техники, технологий и услуг, лидер Рабочей группы Технет НТИ, но и практический руководитель множества научно-технических проектов, в том числе, по авиационно-космической тематике.

Рыночные проекты. Проведены «пилоты» по применению БАС в различных сегментах экономики с целью подтверждения технико-экономической эффективности их использования в сравнении с традиционными технологиями.

Расскажем о них подробнее.

«Цифровая модель типового региона»

Проект, разработанный ООО «Геоскан» из Санкт-Петербурга (руководитель и компании, и проекта — Алексей Евгеньевич Семёнов), стал первым официально утвержденным проектом НТИ. Работы исполнялись строго по графику, с 10 июня 2016 по 15 ноября 2017 гг. Проект завершен решением МРГ с оценкой «успешно».

Заказчиком и куратором проекта выступила администрация Тульской области. Ответственным исполнителем стало вновь созданное совместное предприятие ООО «Ти-Тул» (70% уставного капитала — АО «РВК», 30% — ООО «Геоскан»). Общий бюджет составил 458 млн руб.

В процессе реализации не удалось избежать рисков, связанных с неточностью информации в государственных базах данных о координатном описании границ земельных участков, с ограничениями на публикацию материалов в открытых источниках, а также с реакцией населения, не заинтересованного в выявлении нарушений по землепользованию и уплате налогов.

Но и эти, частично сработавшие риски не помешали реализовать не имеющий аналогов в мировой практике проект, в результате которого:

- » проведена аэрофотосъемка с помощью беспилотников и создана 3D-модель целого региона Российской Федерации (более 5,5 тысяч населенных пунктов);
- » созданы ортофотопланы территорий населенных пунктов с разрешением и точностью, необходимыми для постановки объектов на кадастровый учет, определены фактические границы более 860 тысяч земельных участков;
- » выявлены кадастровые нарушения (более 60 тысяч самозахватов);
- » созданы карты полей для постановки на кадастровый учет, выявлены более 170 тысяч гектаров неиспользуемых земель сельскохозяйственного назначения;
- » созданы высокоточные детализированные модели городов и отдельных объектов для решения прикладных задач, привлечения инвесторов и туристов;
- » созданы 3D-геопорталы для решения прикладных задач уровня региона.

Показано, что технология проекта может стать эффективным и точным инструментом при выполнении комплексных кадастровых работ с одновременным созданием единой электронной картографической основы.

Проведены оценки экономического эффекта от внедрения технологии. Детальная оценка на основе точных данных и консервативная оценка на основе экономической модели дают объем разовых налоговых поступлений от 3,8 до 4,6 млрд руб., а ежегодный дополнительный доход после устранения нарушений — от 180 до 220 млн руб. налогов.

«Побочным» результатом можно считать созданный компанией «Геоскан» мощный специализированный вычислительный кластер, на котором обработано более 5,5 миллионов фотоснимков и который может быть расширен для ускоренной обработки данных аэрофотосъемки целых регионов.

Важным результатом проекта является типовое решение для тиражирования. Это решение включает типовой план проекта, технико-экономическое обоснование, различные организационные модели на базе соглашений о государственно-частном партнерстве, перечень нормативных актов, требующих изменения для достижения заданного экономического эффекта.

Администрации области предоставлен безвозмездный доступ к геопространственной информации, в том числе, о выявленных кадастровых нарушениях и неиспользуемых землях.

«Цифровая модель Республики Татарстан»

Следующим по уровню сложности стал Татарстанский проект (руководитель — проректор Университета Иннополис Искандер Ильгизарович Бариев). Сразу были запланированы три вида съемки — космическая, пилотируемая и беспилотная. Сочетание этих видов съемки, которое уже само по себе является нетривиальной задачей, направлено на экономию и наилучшее использование технических ресурсов. Космическая с невысоким разрешением снимков, по нашему замыслу, идеально подходила для «межселенки», пилотируемая — для населенных пунктов, а наиболее «ответственные» города, Казань и Набережные Челны, должны были фотографироваться со сверхвысоким, сантиметровым разрешением.

Но получением актуальных 4D (то есть, 3D плюс время) геопро-

странственных данных цели проекта далеко не исчерпывались. Были задуманы создание оператора пространственных данных со своей облачной геоинформационной платформой, включающей в себя фотограмметрические и тематические сервисы обработки материалов аэрофото- и космосъемки, а также глубокая интеграция в экономику региона, в том числе, посредством разработки автоматизированных рабочих мест для ведущих корпораций и министерство Республики Татарстан. Вот что получилось:

Оператор облачной платформы — компания ООО «ИнноГеоТех» — создан и приступил к работе. Разрабатываются общие платформенные и тематические сервисы (фотограмметрические, для сельского хозяйства, мониторинга охранных зон и распознавания объектов капитального строительства).

Выполнена съемка всей территории Республики Татарстан и части территории соседей: космическая с разрешением 1,5 м/пиксель — 78 788 кв. км., пилотируемая с разрешением 15 см/пикс — 67 052,51 кв. км. Выполнена беспилотная съемка Казани (531 кв. км) и Набережных Челнов (169 кв. км) с разрешением 5 см/пиксель.

Обработаны результаты съемки с построением ортофотопланов и 3D-моделей масштаба 1:10 000 (по результатам космосъемки), 1:500 (по результатам беспилотной съемки), 1:2 000 по результатам пилотируемой съемки на площадь 1975,81 кв. км (населенные пункты Республики Татарстан).

Разработаны прототипы платформы, фотограмметрических сервисов, сервисов для сельского хозяйства, мониторинга охранных зон и распознавания объектов капитального строительства, прототипы решений Geocode по управлению геоданными на базе облачной платформы.



Создан и запущен в эксплуатацию мощный промышленный центр обработки данных. Введены в промышленную эксплуатацию автоматизированные рабочие места министерств республики — Минсельхоза, Минлесхоза, Минэкологии, а также мэрии Иннополиса (4D-модель города Иннополис) и Технополиса «Химград».

5 июня 2019 года завершены приемочные испытания облачной платформы и сервисов на ее основе. Платформа запущена в промышленную эксплуатацию. Ведутся работы по коммерциализации результатов проекта.

6. Проведение конкурсов по разработке важнейших технологий

Два с половиной года назад началось обсуждение вопросов организации первых в России техно-

логических конкурсов, направленных на создание энергоустановок на основе водородных топливных элементов для транспорта и авиации. Инициировал обсуждение профессор, доктор химических наук Юрий Анатольевич Добровольский. Рабочие группы НТИ — Автонет, Аэронет и Маринет инициативу поддержали. Для определения ключевых условий и требований к установкам потенциальных участников были привлечены передовые специалисты России в области топливных элементов.

По итогам полутора лет обсуждений, как общественных, так и в рамках экспертных групп Национальной технологической инициативы, АО РВК, Фонд «Сколково» и Агентство стратегических инициатив объявили конкурс «Первый элемент. Воздух». Авиаторы, как и положено, стали пионерами нового дела!

Задачей конкурса являлось создание и демонстрация работы энергоустановки на водородных топливных элементах для летательных аппаратов мультироторного типа с заданными характеристиками средней мощности (1.3 кВт) и максимальной массы энергоустановки в сборе (менее 7 килограммов). Ключевой технологический барьер — достижение уровня удельной энергоемкости источника энергии в 700 Вт*ч/кг.

На участие в конкурсе было подано 12 заявок от инженерных команд, коммерческих компаний и научных организаций со всей России. По итогам квалификационного отбора и очной экспертизы изделий в финал вышли три команды: «НаукаСофт» (ООО «Экспериментальная мастерская НаукаСофт», Москва), «БВС» (АО «Беспилотные вертолетные системы», Москва) и «ПолиТех»

» В РЕЗУЛЬТАТЕ РЕАЛИЗАЦИИ СТРАТЕГИИ РОССИЯ ЗАЙМЕТ ДОСТОЙНОЕ МЕСТО НА НОВОМ ГЛОБАЛЬНОМ СЕТЕВОМ РЫНКЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ, ЛОГИСТИЧЕСКИХ И ИНЫХ УСЛУГ, ПРЕДОСТАВЛЯЕМЫХ ФЛОТОМ БЕСПИЛОТНЫХ АППАРАТОВ, ПОСТОЯННО НАХОДЯЩИХСЯ В ВОЗДУХЕ И НА КОСМИЧЕСКИХ ОРБИТАХ. ВОЗНИКНУТ КРУПНЫЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ КОМПАНИИ, КОТОРЫЕ ЗАДАДУТ ОТРАСЛЕВЫЕ СТАНДАРТЫ В СВОИХ СЕГМЕНТАХ.

(консорциум ЮРГПУ им. М.И. Платова, Сколтех и компании «ИнЭнерджи», Ростовская область и Москва).

12 июля в Москве в Крокус-Экспо завершился финальный этап испытаний среди разработчиков энергоустановок на водородных топливных элементах. По итогам испытаний лучший результат показали команда «Беспилотные вертолетные системы» и команда «ПолиТех».

Увы, ни одна из команд не смогла преодолеть поставленную конкурсом планку по энергоёмкости. По итогам стендовых испытаний двум командам — «БВС» и «ПолиТех» — удалось достичь высокого показателя в 529,3 Вт·ч/кг. Такие характеристики позволили беспилотникам, собранным на стандартной «конкурсной» платформе, держаться в воздухе более трех часов. Для литий-ионных аккумуляторов это время в среднем не превышает полчаса.

Несмотря на высокий результат, технологический барьер не был преодолен. Поэтому призовой фонд в размере 60 млн рублей может быть направлен на следующие конкурсы Up Great.

7. Первые продажи на мировом рынке

Международные продажи, откровенно говоря, у компаний Аэронет получились незначительными и связаны, в основном, с поставками программного обеспечения. Мы видим ближайшие возможности в экспорте комплексных услуг по геопространственным данным, инфраструктурным решениям и, возможно, в поставке отдельных видов комплектующих, а также образовательных сервисов.

Мы готовимся к новому, международному этапу развития основательно, обобщая опыт наших «первопроходцев», опираясь на них.

Немного о Спейснете

В результате годичной работы энтузиастов, вошедших в подгруппу Спейснет в составе Аэронет, была создана осмысленная и реалистичная дорожная карта для частной космонавтики в России, ставящая задачи в тех областях, которые являются, дополняют сферу деятельности Роскосмоса и хорошо увязаны между собой.

Дорожная карта Спейснет (как составная часть ДК Аэронет) предполагает создание:

1. универсальной спутниковой платформы массой до 250 кг;
2. сверхлёгкой ракеты-носителя, выводящей полезную нагрузку массой до 250 кг на орбиту 500 км;
3. малого электроракетного буксира для довыведения на нужную орбиту универсальной спутниковой платформы или индивидуальных микроспутников в случае их кластерного запуска;
4. таких сервисов и услуг как дистанционное зондирование Земли, связь, интернет и телевизионное вещание, формируемых на базе спутниковых группировок.

Перечисленные задачи вполне по силам частным компаниям в России, но нужна поддержка заинтересованных государственных заказчиков, прежде всего Роскосмоса.

За последние полгода у нас установились рабочие контакты с Роскосмосом. Нас не раз приглашали к обсуждению вопросов, связанных с возвращаемыми коммерческими средствами выведения. Наши предложения по ускоренной отработке технологий для таких средств внимательно рассматриваются.

Параллельно Спейснет предпринимает усилия по развитию нормативной правовой базы частной космонавтики. Это актуально, так как приоритет в космической деятельности отдаётся государству, и возможности частных компаний в этой сфере ограничены.

Накопленный опыт стратегирования позволил нам понять задачу следующего этапа, а именно: опираясь на результаты исследований и мнение экспертного сообщества, Спейснет должен сформулировать функциональные требования к продуктам по приоритетным направ-

лениям своей деятельности. Тем самым будут заложены основы проектов, дано направление технологического развития, а значит, оказана поддержка компаниям, создающим востребованные на мировом рынке продукты и услуги.

Как мы видим рынок будущего и свои задачи?

Мы постоянно уточняем свои подходы к формированию ДК Аэронет (кстати, руководит разработкой новой версии «дорожной карты» тоже петербуржец — доктор физико-математических наук Павел Викторович Булат, заведующий лабораториями в ВОЕНМЕХе и ИТМО, технологический предприниматель).

В фокусе сегодняшней работы — стратегия развития беспилотной транспортной авиации и частной космонавтики, связанных с этим рынком услуг.

Стратегическое планирование мы разбили на 3 периода.

Первый (2016–2019) обсужден выше.

На втором этапе (2020–2025), который назвали становлением отрасли, намечены:

- » преодоление технологических барьеров, продвижение технологических стандартов на российском и международном рынках;
- » развитие инфраструктуры;
- » широкое внедрение технологий;
- » интеграция БАС в общее воздушное пространство, высокоавтономные полеты;
- » мероприятия по коммерциализации околоземной орбиты.

Результаты, которые мы рассчитываем получить, следующие:

— При АНО «Аналитический центр «Аэронет» создан методический центр в ранге национальной лаборатории, осуществляющий научно-технические, патентные, законодательные, прогностические

исследования в области авиационно-космической техники и услуг;

— Сняты критические нормативные барьеры развития Аэронет, ведется разработка глобальных инновационных продуктов с перспективой завоевания существенной доли мирового рынка;

— Осуществлены первые поставки на экспорт;

— Системно ведутся прикладные научные исследования по созданию опережающего научно-технического задела, необходимого для разработки и вывода на мировой рынок конкурентоспособных глобальных инновационных продуктов;

— Системно ведутся НИОКР по преодолению технологических барьеров и разработке выявленных на первом этапе отсутствующих критических технологий;

— Разработаны и запущены в производство платформенные решения Аэронет, на их основе разрабатываются и производятся серийно системы, узлы и комплектующие для беспилотных авиационных и космических систем.

На третьем этапе (2026–2035, *интенсивное развитие*) мы рассчитываем:

- » получить значимую долю национальных чемпионов в сегментах мирового рынка Аэронет;
- » полностью развить инфраструктуру и сферу регулирования.

Планируемые результаты:

— Сняты все нормативные барьеры развития Аэронет;

— Сформирована отрасль Аэронет, научные лаборатории, предприятия и коллективы которой действуют в кооперации друг с другом, доминируют на внутреннем рынке, занимают заметную долю на мировом рынке;

— Завершено создание гибкой сетевой структуры разработки и производства беспилотных авиационных и космических систем и сервисов на их основе;

— Разработаны глобальные инновационные продукты;

— Освоены передовые технологии персонализированного проектирования и производства, позволяющие производить продукцию небольшими партиями, оперативно изменяя конструкции и технологии под требования потребителя;

— Завершено создание системы подготовки кадров, слияние авиационных и космических направлений, сети научных лабораторий, способных к воспроизводству и проведению на постоянной долгосрочной основе прикладных исследований по созданию опережающего научно-технического задела и прорывных технологий.

В результате реализации стратегии Россия займет достойное место на новом глобальном сетевом рынке информационных, логистических и иных услуг, предоставляемых флотом беспилотных аппаратов, постоянно находящихся в воздухе и на космических орбитах. Возникнут крупные отечественные компании, которые зададут отраслевые стандарты в своих сегментах.

Мы рассчитываем, что развитие беспилотных авиационных и космических систем приведет к росту распределенных систем безопасности полетов и обмена информацией. Повышение надежности защищенных сетевых коммуникаций обеспечит безопасное массовое использование беспилотных аппаратов, в том числе и в городских условиях.

Над территорией Российской Федерации к 2035 году постоянно (в режиме 24/7/365) смогут находиться в воздухе не менее 100 тысяч беспилотных воздушных судов, объединенных в единую систему предоставления работ и услуг, удовлетворяющие различные, постоянно возрастающие потребности экономики. Околоземное космическое пространство станет развитой сферой экономической деятельности Аэронет. ☒