



# ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

## РАСПОРЯЖЕНИЕ

от 21 июня 2023 г. № 1630-р

МОСКВА

1. Утвердить прилагаемые:

Стратегию развития беспилотной авиации Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2035 года;

план мероприятий по реализации Стратегии развития беспилотной авиации Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2035 года.

2. Минпромторгу России с участием Минтранса России и Минобрнауки России обеспечить мониторинг и контроль реализации положений Стратегии, утвержденной настоящим распоряжением.

3. Рекомендовать исполнительным органам субъектов Российской Федерации и органам местного самоуправления руководствоваться положениями Стратегии, утвержденной настоящим распоряжением, при разработке документов и реализации целевых программ в области беспилотных авиационных систем и иных документов.

Председатель Правительства  
Российской Федерации

М.Мишустин

УТВЕРЖДЕНА  
распоряжением Правительства  
Российской Федерации  
от 21 июня 2023 г. № 1630-р

**СТРАТЕГИЯ**  
**развития беспилотной авиации Российской Федерации**  
**на период до 2030 года и на перспективу до 2035 года**

I. Основные положения

Эволюционное развитие технологий, цифровизация и роботизация всех сфер человеческой деятельности оказывают глобальное влияние на мировую авиацию, формируя новые виды авиационной техники, сценарии ее применения, новые возможности и вызовы для сферы социально-экономического развития, безопасности граждан и национальной безопасности Российской Федерации.

Последовательный курс Российской Федерации, нацеленный на развитие инновационной экономики, укрепление технологического суверенитета и повышение качества жизни граждан, определяет необходимость согласованных действий, направленных на динамичное и эффективное развитие отрасли беспилотной авиации, обеспечивающей внутренние потребности экономики, формирующей мобилизационный потенциал Российской Федерации и ориентированной на приоритетные внешние рынки государств, не совершающих в отношении Российской Федерации, российских юридических и физических лиц недружественных действий (далее - дружественные государства).

Стратегия развития беспилотной авиации Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2035 года (далее - Стратегия) является отраслевым документом стратегического планирования, определяющим развитие и формирование перспективного облика беспилотной авиации на указанные периоды, в том числе в интересах развития высокотехнологичных отраслей экономики и совершенствования беспилотных авиационных систем как продукта, обеспечения технологического суверенитета Российской Федерации,

расширения инфраструктуры для безопасного применения беспилотных авиационных систем и наращивания кадрового потенциала отрасли беспилотной авиации.

Стратегия направлена на технологическое, научное, кадровое и производственное обеспечение реализации задач и национальных приоритетов Российской Федерации, определенных в документах стратегического планирования, содержащих мероприятия, ориентированные на развитие беспилотной авиации, в том числе посредством:

формирования новых сегментов рынка с приоритетом использования линейки продуктов беспилотных авиационных систем, материалов, компонентов, комплектующих изделий, программных решений, технологий и услуг российского производства;

обеспечения для гражданских отраслей продуктового и технологического суверенитета в области беспилотных авиационных систем, беспилотных воздушных судов, бортовых и наземных систем, в том числе посредством трансфера решений, наработанных организациями оборонно-промышленного комплекса в рамках создания и производства беспилотных авиационных систем для обеспечения национальной безопасности Российской Федерации;

создания специализированной системы сертификации беспилотных авиационных систем в рамках совершенствования и оптимизации действующих процедур сертификации с учетом риск-ориентированного подхода в зависимости от типа воздушного судна и ожидаемых условий эксплуатации;

формирования системы обеспечения комплексной безопасности применения, учета и контроля беспилотных авиационных систем и их ключевых компонентов, включая системы искусственного интеллекта;

создания системы непрерывного образования, подготовки кадров и обеспечения квалифицированными кадрами отрасли беспилотной авиации.

Действие Стратегии распространяется на области разработки, производства и безопасной эксплуатации беспилотных авиационных систем, услуги, предоставляемые с применением беспилотных авиационных систем, развитие сквозных технологий и сервисов, развитие системы обучения и подготовки кадров, развитие безопасной инфраструктуры и создание научно-технического задела, необходимого для формирования и развития отрасли беспилотной авиации.

Стратегия разработана в рамках реализации перечня поручений Президента Российской Федерации по вопросам развития беспилотных авиационных систем от 30 декабря 2022 г. № Пр-2548.

Стратегия подготовлена в соответствии с Основами государственной политики в сфере стратегического планирования в Российской Федерации, утвержденными Указом Президента Российской Федерации от 8 ноября 2021 г. № 633 "Об утверждении Основ государственной политики в сфере стратегического планирования в Российской Федерации".

При подготовке Стратегии учтены положения:

Конвенции о международной гражданской авиации, заключенной в г. Чикаго 7 декабря 1944 г.;

Воздушного кодекса Российской Федерации;

Федерального закона "О государственном регулировании развития авиации";

Федерального закона "Об образовании в Российской Федерации";

Федерального закона "О стратегическом планировании в Российской Федерации";

Федерального закона "Об экспериментальных правовых режимах в сфере цифровых инноваций в Российской Федерации";

Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации, утвержденной Указом Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. № 642 "О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации";

Доктрины информационной безопасности Российской Федерации, утвержденной Указом Президента Российской Федерации от 5 декабря 2016 г. № 646 "Об утверждении Доктрины информационной безопасности Российской Федерации";

Послания Президента Российской Федерации Федеральному Собранию Российской Федерации от 20 февраля 2019 г.;

Национальной стратегии развития искусственного интеллекта на период до 2030 года, утвержденной Указом Президента Российской Федерации от 10 октября 2019 г. № 490 "О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации";

Основ государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2035 года, утвержденных Указом Президента Российской Федерации от 5 марта 2020 г. № 164 "Об Основах государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2035 года";

Указа Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 г. № 474 "О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года";

Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года, утвержденной Указом Президента Российской Федерации от 26 октября 2020 г. № 645 "О Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года";

Основ государственной политики Российской Федерации в области международной информационной безопасности, утвержденных Указом Президента Российской Федерации от 12 апреля 2021 г. № 213 "Об утверждении Основ государственной политики Российской Федерации в области международной информационной безопасности";

Стратегии национальной безопасности Российской Федерации, утвержденной Указом Президента Российской Федерации от 2 июля 2021 г. № 400 "О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации";

перечня поручений Президента Российской Федерации по итогам заседания Совета по стратегическому развитию и национальным проектам, состоявшегося 18 июля 2022 г., от 1 сентября 2022 г. № Пр-1553;

постановления Правительства Российской Федерации от 28 августа 2015 г. № 901 "О Единой системе организации воздушного движения Российской Федерации";

постановления Правительства Российской Федерации от 17 февраля 2022 г. № 193 "Об утверждении Правил проведения проверки соответствия лиц, претендующих на получение свидетельств, позволяющих выполнять функции членов экипажа и функции специалистов по техническому обслуживанию гражданского воздушного судна, за исключением сверхлегкого пилотируемого гражданского воздушного судна с массой конструкции 115 килограммов и менее и беспилотной авиационной системы в составе с беспилотным гражданским воздушным судном с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее, функции сотрудников по обеспечению полетов гражданской авиации, диспетчерскому обслуживанию воздушного движения, а также выдачи, приостановления действия и аннулирования указанных свидетельств и об изменении и признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации";

плана мероприятий ("дорожной карты") по совершенствованию законодательства и устранению административных барьеров в целях обеспечения реализации плана мероприятий ("дорожной карты") Национальной технологической инициативы по направлению "Аэронет", утвержденного распоряжением Правительства Российской Федерации от 3 апреля 2018 г. № 576-р;

Стратегии пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 13 февраля 2019 г. № 207-р;

Концепции интеграции беспилотных воздушных судов в единое воздушное пространство Российской Федерации и плана реализации Концепции интеграции беспилотных воздушных судов в единое воздушное пространство Российской Федерации в части развития технологий, утвержденных распоряжением Правительства Российской Федерации от 5 октября 2021 г. № 2806-р;

комплексной программы развития авиационной отрасли Российской Федерации до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 25 июня 2022 г. № 1693-р;

результатов стратегических сессий, проведенных Правительством Российской Федерации в 2022 году, в том числе в интересах определения приоритетных стратегических направлений деятельности Правительства Российской Федерации с учетом ограничений и рисков, связанных с санкционным давлением.

Стратегия является основой для разработки и уточнения государственных программ Российской Федерации, государственных программ субъектов Российской Федерации, национальных проектов (программ), федеральных и ведомственных проектов, стандартов и методических актов, а также стратегических документов корпоративного уровня.

## II. Характеристика отрасли беспилотной авиации в Российской Федерации и в мире

### 1. Специфика и сферы применения

Беспилотная авиация представляет собой развивающуюся отрасль экономики, связанную с разработкой, изготовлением и эксплуатацией беспилотных авиационных систем, в том числе в ходе выполнения авиационных работ (оказания услуг). Это направление в авиации,

характеризующееся передачей от человека к бортовым и наземным автоматизированным системам рутинных функций получения, обработки, анализа полетной информации и выполнения управляющих команд. Поэтапное внедрение технологий для выполнения автоматизированных полетов воздушных судов наблюдается с самых ранних периодов развития мировой авиации.

Развитие технологий радиосвязи и микроэлектроники, миниатюризация устройств и компонентов, повышение их доступности в гражданском секторе привели к созданию нового класса воздушных судов, управляемых и контролируемых дистанционно, а также к появлению широкого спектра рыночного применения беспилотных авиационных систем и входящих в их состав беспилотных воздушных судов.

Под беспилотными авиационными системами понимается комплекс взаимосвязанных элементов, включающий в себя одно беспилотное воздушное судно или несколько таких судов, средства обеспечения взлета и посадки, средства управления полетом одного беспилотного воздушного судна или нескольких таких судов и контроля за их полетом.

Ключевой спецификой беспилотных авиационных систем является, во-первых, выполнение полетов без пилота на борту, что требует новых принципов и технологий взаимодействия с другими участниками воздушного движения, уклонение от столкновений с воздушными судами, которое ранее обеспечивалось правилами визуального полета, во-вторых, беспилотные воздушные суда отличает специфическая необходимость организации защищенной от несанкционированного вмешательства цифровой радиолинии связи, контроля и управления беспилотным воздушным судном.

Перемещение пилота из кабины воздушного судна на землю, с одной стороны, исключает необходимость наличия на воздушном судне систем жизнеобеспечения и спасания человека, с другой стороны, обуславливает необходимость наличия на борту более совершенных навигационных средств, способных к автономному самопозиционированию, комплекса производительных бортовых вычислителей, в том числе для работы с нейросетевыми алгоритмами, оптико-электронных систем и сенсоров высокой точности и чувствительности, а также систем автоматического управления полетом и автоматического предотвращения столкновений.

Важными ориентирами при формировании государственной политики в области беспилотной авиации являются международные стандарты и рекомендуемая практика, утверждаемые Советом

Международной организации гражданской авиации в соответствии с положениями Конвенции о международной гражданской авиации.

Для реализации Стратегии необходимо провести оценку рынков беспилотной авиации с учетом типологии беспилотных авиационных систем, а также выделить области, подлежащие стратегическому планированию. В зависимости от типа беспилотного воздушного судна будет требоваться развитие определенной инфраструктуры. Целесообразно классифицировать беспилотные воздушные суда на:

- беспилотные воздушные суда самолетного типа;
- беспилотные воздушные суда самолетного типа вертикального (укороченного) взлета и посадки;
- беспилотные воздушные суда вертолетного типа;
- беспилотные воздушные суда мультироторного типа;
- другие беспилотные воздушные суда.

Отрасль беспилотной авиации целесообразно рассматривать не только в разрезе рынка изготавливаемых беспилотных авиационных систем, но и рынка оказываемых с использованием беспилотных авиационных систем услуг. Накопленный опыт применения беспилотных авиационных систем показывает их высокую интеграцию в процессы производства, принятия управленческих решений и др. Существует 8 следующих основных направлений применения беспилотных авиационных систем:

"сбор и передача данных, дистанционный мониторинг" - направление включает виды работ, проводимые с применением оптических, радиолокационных, аэромагнитных, тепловизионных, мультиспектральных, измерительных и других средств сбора и передачи данных;

"проведение авиационной разведки и обеспечение охраны территории и объектов" - направление включает виды работ, аналогичных работам, определенным в рамках направления "сбор и передача данных, дистанционный мониторинг", осуществляемых в целях минимизации угроз безопасности лиц и имущества;

"внесение веществ" - направление включает работы в целях внесения распыляемых жидких, порошкообразных, газообразных веществ, биологических объектов, иных форм и средств защиты растений, связывания грунтов и нейтрализации разлива нефтепродуктов;

"аэрологистика" - направление включает работы по перевозке любого вида груза в фюзеляже беспилотного воздушного судна, во внешнем контейнере или на внешней подвеске;



"работы по обеспечению связью" - в направлении представлены такие работы, как оперативная организация фрагментов сетей подвижной радиосвязи, ретрансляция оптических сигналов и радиосигналов;

"образовательная и спортивная деятельность" - в направлении представлены беспилотные авиационные системы, применяемые для развития инженерных компетенций у школьников и студентов. В направлении не входит применение беспилотных авиационных систем в процессе летной практики при обучении внешних пилотов;

"визуальные инсталляции" - направление включает применение беспилотных воздушных судов для одиночных и групповых полетов в целях демонстрации рекламных конструкций и создания визуальных эффектов, в том числе с применением пиротехнических средств;

"внешние работы" - направление включает работы, не вошедшие в другие направления применения беспилотных авиационных систем, в том числе строительно-монтажные работы, локальную защиту объектов, санитарную обрезку насаждений, мойку объектов, тушение пожаров, проведение аварийно-спасательных работ и акустическое вещание.

В будущем допускается возникновение направления "перевозка людей". Базовыми условиями для такого развития событий являются эффективная оптимизация нормативно-правового регулирования, рост интереса разработчиков и изготовителей к освоению сверхинновационных технологий, готовность общества к роботизации и перспективной аэромобильности. Тем не менее на этапе формирования Стратегии конкретизация задач и показателей, касающихся перевозок людей, считается преждевременной в связи с фактически не прогнозируемым сроком внедрения этих технологий в Российской Федерации.

Широта направлений определяет емкость рынка услуг, требующих применения беспилотных авиационных систем. На закупку таких услуг придется как минимум половина государственных закупок в 2023 - 2025 годах. В указанный временной промежуток их реализация подразумевает исключительно воздушные перевозки грузов и авиационные работы.

С учетом перспективы массового применения беспилотных авиационных систем требуются переосмысление подходов к организации воздушного движения и существенное расширение применения цифровых платформ и инструментов по организации допуска, контроля и навигации беспилотных авиационных систем в едином воздушном пространстве Российской Федерации.

Основу отрасли беспилотных авиационных систем составляют разработчики и изготовители, эксплуатанты беспилотных авиационных систем и инфраструктуры, персонал и система его подготовки, отраслевые научные и общественные организации.

Межотраслевой характер Стратегии подразумевает включение в стратегическое планирование разработчиков и производителей материалов, комплектующих изделий, программного обеспечения, полезной нагрузки и компонентов, обеспечивающих эксплуатацию беспилотных авиационных систем (далее - комплектующие), а также поставщиков сопутствующих услуг, включая услуги по подготовке персонала, созданию и эксплуатации инфраструктуры, обеспечению транспортной безопасности.

В числе ключевых категорий комплектующих для беспилотных авиационных систем в Стратегии рассматриваются:

- электрические силовые установки;
- источники питания электрических силовых установок;
- двигатели внутреннего сгорания, гибридные силовые установки;
- исполнительные механизмы;
- защищенные спутниковые приемники;
- бортовые системы альтернативной навигации;
- крыло, поверхности управления, секции и другие элементы механизации крыла;
- компоненты полезной нагрузки беспилотного воздушного судна;
- защищенные системы связи и системы альтернативной навигации (в том числе такие элементы, как наземные и бортовые системы и (или) компоненты систем управления полетом беспилотного воздушного судна, включая системы навигации, наблюдения, связи и информационного обеспечения);
- средства идентификации и определения текущего местоположения беспилотного воздушного судна;
- бортовые системы и (или) компоненты систем обнаружения и автоматического уклонения от столкновений воздушных судов.

В число профильных технологий для беспилотных авиационных систем в Стратегии рассматриваются:

- технологии зондирования и комплексной обработки информации для беспилотных воздушных судов (в том числе технического зрения);
- технологии и средства связи, включая меры защиты информации;

технологии и средства интеграции беспилотных воздушных судов в единое воздушное пространство Российской Федерации;

технологии и средства моделирования, испытания и количественного измерения характеристик беспилотных воздушных судов.

Наземные и бортовые системы обеспечивают взлет, посадку, управление полетом и контроль за полетом беспилотных воздушных судов. Отдельного внимания заслуживают информационно-управляющие системы беспилотных авиационных систем, объединяющие системы обнаружения, распознавания и идентификации объектов в различных диапазонах (например, системы технического зрения, радиолокационные и гидроакустические станции), системы автоматического управления, системы поддержки принятия решений, навигации, оценки состояния бортового радиотехнического комплекса, системы диагностики и самодиагностики, контроля состояния бортового радиотехнического комплекса и окружающей среды, оценки внешних угроз и внутренних угроз от аварий на борту, например, объединенные в сеть интеллектуальные датчики облучения, давления, вибрации, пожара, обледенения, средства сбора и передачи телеметрической информации.

Доля отрасли беспилотной авиации в валовом внутреннем продукте Российской Федерации составляет менее 0,1 процента. Сегодня она представлена промышленными изготовителями беспилотных авиационных систем и комплектующих, научно-производственными, проектными и научными организациями, ассоциациями, отраслевыми организациями, осуществляющими образовательную деятельность, и профессиональными объединениями, общее количество которых составляет до 200 организаций в 2023 году. Каждый третий участник рынка является разработчиком и (или) изготовителем беспилотных авиационных систем. Доля продаж продукции российских изготовителей в гражданском сегменте российского рынка, по оценкам экспертов, составляет 22 процента общего объема российского потребления. Объем экспорта беспилотных авиационных систем в 2018 - 2022 годах составил не более 600 млн. рублей.

В отрасли беспилотной авиации государственные корпорации и организации с государственным участием осуществляют деятельность преимущественно в роли заказчиков, негосударственные организации - в роли разработчиков и изготовителей. Именно первыми двумя категориями формируется государственный гражданский заказ на беспилотные авиационные системы и услуги. Основными заказчиками беспилотных авиационных систем являются Министерство Российской

Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, Федеральная служба войск национальной гвардии Российской Федерации, Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии, Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Министерство науки и высшего образования Российской Федерации и Министерство просвещения Российской Федерации.

Частный сектор представлен микропредприятиями, малыми, средними и (несколько реже) крупными предприятиями, расположенными в таких субъектах Российской Федерации, как г. Москва, Московская область, г. Санкт-Петербург, Удмуртская Республика (г. Ижевск), Республика Татарстан и др. В России, как и в мире, отмечается, что в разработке и производстве беспилотных авиационных систем микропредприятия и малые предприятия демонстрируют конкурентоспособность наравне с традиционными крупными игроками авиационной индустрии.

Российские организации отличаются стремлением к формированию полной цепочки добавленной стоимости в производстве беспилотных авиационных систем. Учитывая актуальные санкционные ограничения, российские организации зачастую собственными силами выстраивают полный цикл изготовления беспилотных авиационных систем (от разработки до эксплуатации) на своих площадках и участвуют в создании добавленной стоимости на всех этапах производства и оказания услуг с применением беспилотных авиационных систем. Уровень интеграции российских разработчиков и изготовителей беспилотных авиационных систем варьируется в зависимости от этапов производства, освоения технологий и отраслей. Ограниченное количество организаций обладает опытом выпуска двигателей для малого и среднего класса беспилотных авиационных систем, оптических сенсоров, компонентов полезной нагрузки, опытом внедрения инновационных программных и платформенных решений, что свидетельствует о существенной импортозависимости. Обозначенная бизнес-модель получила распространение на российском рынке за счет возможностей изготовителей адаптироваться к выпуску новых продуктов и решений.

В краткосрочной перспективе будут в первую очередь осуществляться совершенствование имеющихся разработок и концентрация на развитии узкоспециализированных компетенций. Укреплению роли существующих малых технологических предприятий

в период реализации Стратегии будет уделено особое внимание институтам развития.

Существенная роль отводится и организациям - изготовителям комплектующих. Ожидается, что в период реализации Стратегии в их контур войдет 200 организаций, которые примут участие в реализации инновационных проектов, в том числе на условиях государственно-частного партнерства.

## 2. Общее состояние отрасли беспилотной авиации в мире

Среднегодовой темп роста мирового рынка беспилотных авиационных систем с 2018 года составил 21 процент и к 2022 году достиг 30,6 млрд. долларов США, из которых 39 процентов сформировали страны Азии, 26 процентов - страны Северной Америки и 22 процента - страны Европы.

По типу конструкции на мировом рынке 81 процент занимают роторные беспилотные воздушные суда (преимущественно мультироторные, а также вертолетные), беспилотные воздушные суда самолетного и смешанного типов занимают 12 процентов и 7 процентов рынка соответственно.

Структуру мирового рынка беспилотной авиации по отраслевому признаку на 79 процентов формирует сектор оказания услуг с помощью беспилотных авиационных систем. Другие сегменты рынка - производство беспилотных авиационных систем и комплектующих, а также разработка программного обеспечения занимают 17 процентов и 4 процента рынка соответственно.

На сегодняшний день лидирующими отраслями в мире по объему заказанных услуг с применением беспилотных авиационных систем являются энергетический сектор (14 процентов), строительство (12 процентов) и сельское хозяйство (9 процентов). Более 60 процентов заказов приходится на мелкосегментированные отрасли.

Самыми популярными видами работ, осуществляемых с помощью беспилотных авиационных систем, являются работы в области геодезии и картографии (34 процента), патрулирование объектов (25 процентов), воздушные съемки - 10 процентов.

На рынке беспилотной авиации в 2022 году доминируют Соединенные Штаты Америки и Китайская Народная Республика. Соединенные Штаты Америки имеют первенство в сегменте оказания услуг с помощью беспилотных авиационных систем, в то время как

Китайская Народная Республика является мировым лидером в сегменте производства беспилотных авиационных систем (более 80 процентов произведенных в мире беспилотных авиационных систем приходится на Китайскую Народную Республику).

Политика государств, заключающаяся в активном финансировании и планомерном прогрессирующем нормативном регулировании отрасли, позволила создать благоприятные условия для развития мирового рынка беспилотной авиации.

Одним из ключевых факторов, который будет поддерживать стабильный рост мирового рынка, является увеличение инвестиционной активности. С 2018 года объем инвестиций в развитие рынка беспилотных авиационных систем вырос более чем в 9 раз, составив почти 7 млрд. долларов США в 2021 году, из которых около 75 процентов обеспечили Соединенные Штаты Америки и Китайская Народная Республика, что в первую очередь определяет лидерство компаний из этих стран на рынке.

При условии сохранения заинтересованности государственных органов и бизнеса мировая индустрия беспилотных авиационных систем к 2030 году может вырасти в 1,8 раза, достигнув 55,8 млрд. долларов США.

Таким образом, в мире наблюдается устойчивая тенденция развития рынка беспилотных авиационных систем и активного использования беспилотных технологий в экономике для решения различных задач. Это направление обусловлено не только потенциалом разработчиков и изготовителей, но и условиями, создаваемыми (планируемыми к созданию) регулируемыми органами для повсеместной эксплуатации беспилотных авиационных систем. Тиражирование практики применения беспилотных авиационных систем и рост рынка услуг возможны исключительно в случае внедрения регулятором системных требований к разработчикам, изготовителям и эксплуатантам, беспилотным авиационным системам, а также в случае решения вопросов интеграции беспилотных авиационных систем в воздушное пространство и проектирования доступных беспилотным авиационным системам коридоров.

### 3. Общее состояние отрасли беспилотной авиации в Российской Федерации

Первые беспилотные авиационные системы для гражданских целей начали появляться еще в СССР в 1960 - 1970 годах, однако развитие рынка началось только в начале XXI века.

По итогам 2022 года объем российского рынка беспилотных авиационных систем и услуг с их применением составил около 50 млрд. рублей, что менее 1 процента мирового рынка. Экспертная оценка объема российского производства беспилотных авиационных систем и их компонентов составляет 16 - 20 млрд. рублей в год.

По оценкам на 2023 год, объем российского рынка беспилотных авиационных систем, в том числе используемых для оказания услуг, составит более 50 млрд. рублей.

С 2018 по 2022 год рост российского рынка в среднегодовом выражении увеличился на 27 процентов, опережая среднемировые темпы, что связано с эффектом низкой базы. Наибольший рост рынка беспилотных авиационных систем на уровне 150 процентов в год отмечен в 2019 году, что связано с упрощением порядка использования воздушного пространства для беспилотных воздушных судов по правилам визуальных полетов на высоте до 150 м.

Усредненная структура выручки на российском рынке беспилотных авиационных систем на 75 процентов формируется за счет реализации услуг с применением беспилотных авиационных систем и на 25 процентов - за счет реализации беспилотных авиационных систем и их компонентов, включая программное обеспечение.

Экспорт беспилотных авиационных систем в 2018 - 2022 годах составил до 600 млн. рублей и осуществлялся в Судан (62 процента), Венесуэлу (12 процентов), Узбекистан (9 процентов) и другие страны.

Услуги с применением беспилотных авиационных систем используются в широком перечне отраслей экономики России (геологоразведка и добыча полезных ископаемых, строительство, сельское и лесное хозяйство, топливно-энергетический комплекс и сфера развлечений).

Наиболее популярными видами услуг с применением беспилотных авиационных систем в 2022 году являлись мониторинг нефте- и газопроводов, электросетей (около 40 процентов), авиационно-химические работы в сельском хозяйстве (около 20 процентов), световые шоу (около 12 процентов), работы в целях лесоустройства (около 7 процентов), обследование объектов капитального строительства (около

7 процентов), перевозка грузов (около 6 процентов), картография и кадастр (около 5 процентов) и аэромагнитная разведка (около 3 процентов).

Организации отрасли беспилотной авиации имеют диверсифицированное производство. В номенклатуру их продукции входят беспилотные авиационные системы различных типов. Семь из десяти российских изготовителей беспилотных авиационных систем (около 70 процентов) делают акцент на разработке и эксплуатации беспилотных воздушных судов мультироторного типа. В 2023 - 2026 годах планируется обеспечить производство почти 39 тыс. мультироторов (без учета образовательных), что составит 75 процентов выпуска беспилотных воздушных судов в натуральном выражении.

Производство беспилотных воздушных судов самолетного типа ожидается от каждого третьего изготовителя, 22 процента организаций также производят беспилотные воздушные суда самолетного типа с вертикальным взлетом и посадкой, 7 процентов - вертолетного типа. Однако основу компетенций российских производителей, сформированную за счет достижений в области беспилотных воздушных судов государственной авиации, составляет производство беспилотных авиационных систем самолетного и вертолетного типов.

При рассмотрении российского рынка с точки зрения конечного потребителя коммерческий сегмент является преобладающим. Потребительский сегмент в Российской Федерации представлен беспилотными авиационными системами с максимальной взлетной массой до 3 килограммов для личного пользования преимущественно иностранного производства. Ежегодный текущий объем данного сегмента оценивался в 2022 году в диапазоне 2 - 3 млрд. рублей.

Государственный сектор вносит существенный вклад в использование беспилотных авиационных систем и предоставление услуг с их применением. С 2018 по 2022 год в рамках государственных закупок было заключено почти 2 тыс. контрактов на сумму более 13 млрд. рублей. Около 35 процентов контрактов заключили бюджетные и автономные учреждения, компании с государственным участием в капитале, 65 процентов контрактов заключили органы государственной власти и органы местного самоуправления, казенные и бюджетные учреждения (за счет бюджетных средств). По отраслевой принадлежности около 30 процентов заказчиков относятся к сфере обороны, безопасности, обеспечения правопорядка, предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, 26 процентов - к сфере науки и образования,



10 процентов - к государственному и муниципальному управлению, 34 процента - к прочим сферам.

Основными заказчиками беспилотных авиационных систем являются Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, Федеральная служба войск национальной гвардии Российской Федерации, Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии, Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Министерство науки и высшего образования Российской Федерации и Министерство просвещения Российской Федерации.

Несмотря на незначительный вклад в валовый внутренний продукт Российской Федерации, российский рынок беспилотной авиации обладает значительным потенциалом. К 2030 году число реализованных беспилотных авиационных систем на рынке Российской Федерации оценивается в более чем 180 тыс. единиц и порядка 200 тыс. единиц - к 2035 году. В денежном эквиваленте эти объемы соответствуют почти 200 млрд. рублей и более чем 220 млрд. рублей соответственно.

При прогрессивном сценарии в 2030 году эти потребности на 75 процентов могут быть обеспечены российскими изготовителями по рассматриваемым сегментам, за исключением образовательных беспилотных авиационных систем.

В случае снятия накопившихся административных и технических барьеров для повсеместной и безопасной эксплуатации беспилотных авиационных систем развитию рынка дополнительно будут способствовать такие факторы, как:

сложная транспортная связанность отдельных территорий Российской Федерации. Более 30 тыс. населенных пунктов не имеют круглогодичного сообщения наземным транспортом, 70 процентов из них не располагают инфраструктурой для приема пилотируемых воздушных судов;

большая протяженность инфраструктурных объектов и площадь хозяйственных территорий. Общая протяженность трубопроводов в Российской Федерации составляет более 900 тыс. километров, общая протяженность электрических сетей - почти 2650 тыс. километров, протяженность железных дорог - 124 тыс. километров, протяженность автомобильных дорог общего пользования - почти 1510 тыс. километров, площадь лесов достигает 815 млн. гектаров, а земель сельскохозяйственного назначения - 380 млн. гектаров.

Наибольший потенциал для расширения применения беспилотной авиации в Российской Федерации имеется в сельском хозяйстве, создании и актуализации геопространственных баз данных, доставке грузов и мониторинге инфраструктурных объектов.

#### 4. Перспективы и факторы развития отрасли беспилотной авиации в Российской Федерации

Интенсивность развития отрасли беспилотной авиации будут определять следующие факторы, характеризующие преимущества беспилотных авиационных систем:

широкое разнообразие размеров и способов применения беспилотных авиационных систем;

универсальность и возможность оперативной корректировки назначения применения беспилотных авиационных систем;

более высокое соотношение максимальной взлетной массы и массы полезной нагрузки, мобильность и маневренность при располагаемых габаритах и массе;

более высокая временная и экономическая эффективность применения, сопоставимая с крупноразмерными пилотируемыми средствами, включая доставку беспилотных авиационных систем к месту выполнения работ, разработку, обслуживание и эксплуатацию беспилотных авиационных систем;

относительная простота в освоении управления и технологий применения беспилотных авиационных систем для персонала;

заменяемость наземного экипажа, а также способность контроля и управления одним составом летного экипажа полетом нескольких беспилотных авиационных систем;

отсутствие рисков для жизни членов летного экипажа вне зависимости от времени суток, погодных и экологических условий, включая работу в условиях химических или радиационных заражений.

Анализ российской практики внедрения беспилотной авиации в производственные и операционные процессы обеспечил следующие эффекты на предприятиях и в хозяйствах, являющихся передовыми с точки зрения внедрения беспилотных авиационных систем:

в области сельского хозяйства - в 2 раза выросла производительность труда, на 12,8 процента сократились расходы на средства защиты растений, удельный рост сбора урожая по отдельным культурам увеличился на 10 - 30 процентов при росте издержек, связанных

с высокотехнологичными обработками, лишь на 2 - 4 процентных пункта в общей структуре затрат;

на энергосетевых предприятиях - в 8 раз снизился риск возникновения аварийных ситуаций за счет объективной инспекции линий электропередачи, повысилась эффективность расхода бюджета на содержание сетевой инфраструктуры, инспекции выполняются в 5 раз быстрее, также снизилось количество несчастных случаев в ходе инспекций;

в топливном секторе - затраты на воздушное патрулирование газопроводов снизились в 3 раза, на 70 процентов сократилась длительность работ, объективный контроль и выявление нарушений в 5 раз снизили риски происшествий и ущерб от них;

в области строительства - финансовые затраты только в отношении этапа земляных работ снизились на 30 процентов, общий срок строительства сократился на треть, вдвое сократились риски выявления нарушений на поздних этапах строительства вследствие роста качества строительного и технического надзора;

в области картографии и кадастра - на 20 процентов снизилась стоимость комплексных кадастровых работ, появилась возможность определить точное количество земельных участков, поставить на учет ранее не поставленные участки;

в области управления государственным, муниципальным имуществом - беспилотные авиационные системы позволяют выявлять и устранять нарушения на каждом втором объекте, находящемся в труднодоступных местах (постановка на учет отсутствующих объектов, выявление объектов, существующих только на бумаге);

в области экологического контроля - беспилотные авиационные системы позволяют выявлять вчетверо больше нарушений при том же штате инспекторов и устранять нарушения на более ранних стадиях;

в области геологоразведки - в 2 раза снизилась стоимость полевых работ, стало возможным обеспечение более высокой точности и более быстрого выполнения геолого-разведочных работ с применением беспилотных авиационных систем по сравнению с традиционной аэромагнитной съемкой пилотируемым самолетом.

В области логистики, лесного хозяйства и в сфере развлечений в Российской Федерации беспилотная авиация только начинает применяться, поэтому экономическая оценка эффектов от ее внедрения на момент утверждения Стратегии затруднена.

Анализ состояния отрасли беспилотной авиации позволяет выделить следующие ключевые преимущества российских изготовителей, которые в дальнейшем обеспечат им ускоренное развитие:

высокое качество выпускаемой продукции по отдельным направлениям производства;

диверсификация выпуска (изготовители зачастую работают по нескольким типам беспилотных авиационных систем и (или) проектируют линейки однотипных беспилотных авиационных систем);

готовность к освоению выпуска унифицированных комплектующих, критических в условиях внешнеполитических ограничений и необходимых для сборки беспилотных авиационных систем;

возможность заимствования опыта организаций оборонно-промышленного комплекса в области выпуска беспилотных авиационных систем военного и двойного назначения.

В целом отрасль беспилотной авиации обладает существенными перспективами развития за счет:

стабильного государственного спроса на беспилотные авиационные системы и услуги с их применением в период реализации Стратегии;

внедрения и обеспечения равного доступа к системе мер государственной финансовой и нефинансовой поддержки всех категорий участников рынка;

снижения административных барьеров, препятствующих повсеместному применению беспилотных авиационных систем в гражданских целях;

обновления и расширения основных фондов в отдельных сегментах производственной деятельности;

реализации потенциала для наращивания доли российских организаций на внутреннем рынке;

проникновения технологий в различные отрасли и сферы жизнедеятельности общества (расширение сфер применения данных аэрофотосъемки, повышение охвата инфраструктурных объектов воздушным патрулированием, увеличение лесоавиационных и авиационно-химических работ с применением беспилотных авиационных систем, расширение существующих и создание новых логистических цепочек);

диверсификации выпуска организаций оборонно-промышленного комплекса за счет беспилотных авиационных систем гражданского назначения на основе накопленного потенциала, включая компетенции

и производственные мощности, которые в период реализации Стратегии могут быть тиражированы.

#### 5. Финансово-экономическое состояние отрасли беспилотной авиации

Беспилотная авиация за последние 5 лет показала стабильность развития, в том числе за счет реализации государственной программы Российской Федерации "Развитие авиационной промышленности", утвержденной постановлением Правительства Российской Федерации от 15 апреля 2014 г. № 303 "Об утверждении государственной программы Российской Федерации "Развитие авиационной промышленности", Сводной стратегии развития обрабатывающей промышленности Российской Федерации до 2024 года и на период до 2035 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 6 июня 2020 г. № 1512-р.

В 2022 году, по данным автономной некоммерческой организации "Центр "Аэронет", только 35 процентов участников рынка не имели потребности в привлечении дополнительных инвестиций. Треть российских организаций имеют опыт использования конкурсных мер государственной поддержки, в том числе в форме грантов на исследования и разработки. основополагающими условиями при внедрении новых или адаптации действующих инструментов к отрасли беспилотной авиации станут конкурентные условия для участников рынка и равная доступность указанных мер вне зависимости от масштаба деятельности организаций.

#### 6. Кадровый потенциал отрасли беспилотной авиации

Обеспеченность квалифицированными кадрами является одним из ключевых драйверов развития отрасли беспилотной авиации.

Темпы внедрения технологий беспилотной авиации опережают возможности системы образования по подготовке кадров в этой области. Создаются зоны "разрыва компетенций" (ситуации, когда квалификация персонала не соответствует изменившимся условиям и требует повышения), устранение которых критически важно для кадрового сопровождения применения беспилотных авиационных систем.

Важно выстроить систему непрерывного образования специалистов и систему подтверждения квалификации для сферы беспилотных авиационных систем. Начинать введение граждан в сферу беспилотных

авиационных систем возможно уже с младшего возраста в организациях, реализующих дополнительные общеобразовательные программы технической направленности.

В настоящее время в детских и мобильных технопарках "Кванториум" реализуются дополнительные общеразвивающие программы по направлениям "беспилотные авиационные системы (проектирование, сборка, программирование и др.)", "геоинформационные системы и технологии" и другие смежные по тематике направления, по которым занимаются не менее 100 тыс. детей от 7 до 17 лет, более 600 тыс. детей охвачены профильными мероприятиями, в их числе техно-марафоны, фестивали, чемпионаты и соревнования.

В рамках общеразвивающих программ осуществляются изучение устройства беспилотной авиационной системы, моделирование и конструирование беспилотной авиационной системы, разработка полезной нагрузки, программирование беспилотной авиационной системы, а также изучение основ картографии и сбора данных на местности, основ дистанционного зондирования земли, применения беспилотной авиационной системы для съемки территорий и др.

Таким образом, представляется целесообразным продолжать развивать систему дополнительного образования детей как начальную ступень в подготовке кадров для отрасли беспилотной авиации и создавать необходимую инфраструктуру во всех общеобразовательных организациях под эти цели.

Понимание основ беспилотной авиации и беспилотных авиационных систем начиная со школьного возраста способствует упрощению и ускорению подготовки кадров в сфере беспилотных авиационных систем на уровнях среднего профессионального образования, обеспечивая потребность отрасли в специалистах средней квалификации с последующим повышением уровня образования по желанию специалиста, в том числе в образовательных организациях высшего образования.

Одной из специальностей, по которой до 2023 года велась профессиональная подготовка, является "оператор наземных средств управления беспилотным летательным аппаратом". По состоянию на 2021 год спрос на подготовку по указанной специальности в рамках основных программ профессионального обучения составляет почти 2,5 тыс. обученных или 0,17 процента общего количества лиц, прошедших профессиональное обучение. В рамках среднего профессионального образования по специальности "эксплуатация

беспилотных авиационных систем" в 2021 году принято на обучение не более 2 тыс. человек. Однако с учетом возникшего спроса со стороны работодателей в 2023 году подготовка по указанным профессиям и специальностям является актуальной, что делает необходимым для образовательных организаций среднего профессионального образования не только разработку образовательных программ, но и обеспечение соответствующей инфраструктурой (включая полигоны), оснащенной материально-технической базой, отвечающей достаточным требованиям для подготовки квалифицированных кадров.

Также важным аспектом является расширение работы по развитию системы подготовки квалифицированных педагогических кадров в рамках повышения квалификации по дополнительным профессиональным программам технической направленности для усиления компетенций в преподавании учащимся школ и студентам образовательных организаций среднего профессионального образования специальных знаний в сфере беспилотных авиационных систем.

Для удовлетворения кадровых потребностей в области применения беспилотных авиационных систем наряду с запуском программ высшего и среднего профессионального образования со сроком реализации 3 - 5 лет необходима реализация комплекса мер по созданию системы повышения квалификации действующих работников транспортной отрасли, а также для переподготовки специалистов, уже обладающих прикладным опытом деятельности в иных отраслях, включая геодезистов, маркшейдеров, агрономов и строителей.

Средний возраст сотрудников в отрасли беспилотной авиации составляет 40 - 50 лет. Доля молодых специалистов в общей численности не превышает 10 процентов.

Реализация программы подготовки специалистов в области беспилотных авиационных систем базируется на системном интегрированном подходе на основе федерального проекта "Кадры для беспилотных авиационных систем". Участие большого числа организаций, осуществляющих образовательную деятельность, предполагает необходимость гармонизации и координации совместной деятельности, которая может быть реализована на базе образовательной организации - координатора.

По экспертным оценкам спрос на кадры в отрасли беспилотной авиации может достичь миллиона специалистов в области разработки, производства и эксплуатации беспилотных авиационных систем

к 2030 году. Из них 60 процентов - операторы беспилотных авиационных систем, руководители проектных команд, специалисты прикладных научно-производственных и технических направлений (в том числе в области строительства, геодезии и др.), специалисты по эксплуатации и обслуживанию беспилотных авиационных систем, а также внешние пилоты. Более 30 процентов кадров приходится на разработчиков, технологов и профильных программистов. Наиболее востребованными являются специалисты инженерно-технического профиля.

Одним из прогнозируемых в рамках Стратегии трендов является увеличение количества лиц, которые получают квалификацию (или компетенцию) в сфере беспилотных авиационных систем в смежных профессиях на разных уровнях образования и в разных видах образовательных программ. В число востребованных профессий в период реализации Стратегии предполагается включить такие профессии, как "проектировщик интерфейсов беспилотной авиации", "инженер производства малой авиации", "аналитик эксплуатационных данных", "технолог рециклинга летательных аппаратов", "проектировщик инфраструктуры для воздухоплавания", "программист систем автоматизированного управления", "техник по эксплуатации беспилотных авиационных систем", "специалист по системам "антибеспилотные авиационные системы", "проектировщик наземной инфраструктуры для эксплуатации беспилотных авиационных систем", "специалист по разработке беспилотных воздушных судов космического назначения", "разработчик систем автоматической навигации беспилотных воздушных судов", "разработчик интеллектуальных робототехнических систем", "технолог аддитивного производства беспилотных воздушных судов" и др.

Подготовка специалистов для гражданской авиации должна начинаться с уровня среднего профессионального образования для обеспечения потребности отрасли в профильных специалистах среднего уровня квалификации с последующим повышением уровня образования, в том числе в образовательных организациях высшего образования. Вместе с тем подготовка лиц, относящихся к специалистам авиационного персонала, в том числе лиц, эксплуатирующих беспилотные воздушные суда массой более 30 килограммов (внешних пилотов), должна вестись по разработанным и утвержденным уполномоченным органом в области гражданской авиации программам в соответствии с требованиями федеральных авиационных правил на базе сертифицированных указанным уполномоченным органом авиационных учебных центров. Востребованы



и программы профессиональной переподготовки для специалистов, уже обладающих прикладным опытом деятельности в иных отраслях, включая геодезистов, маркшейдеров, агрономов и строителей.

Для стремительного наращивания кадрового потенциала приоритетными механизмами станут внедрение динамично обновляющегося цифрового реестра кадров в сфере беспилотных авиационных систем, связывающего данные о потребностях в кадрах, трудовой и образовательной деятельности специалистов в сфере беспилотных авиационных систем и обеспечивающего регулярную актуализацию профессий, навыков, стандартов и направлений обучения в сфере разработки, производства и эксплуатации беспилотных авиационных систем, а также создание необходимых условий по обеспечению гибких форм организации учебного процесса в рамках реализации дополнительных профессиональных программ и (или) программ профессионального обучения в соответствии с отраслевым заказом, потребностями организаций в подготовке кадров для производства и эксплуатации беспилотных авиационных систем, включая подготовку профессорско-преподавательского состава организаций, осуществляющих образовательную деятельность, в том числе на базе центров компетенций, и другие инструменты системы непрерывного образования специалистов и подтверждения квалификаций.

## 7. Научно-техническое развитие

Сложившаяся ситуация характеризуется автономным проведением перспективных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в заявительной форме по различным направлениям технологий беспилотной авиации при поддержке органов власти и институтов развития, а также инициативных внутренних научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ с участием научных и коммерческих организаций.

Первоочередные научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы на условиях государственно-частного партнерства должны быть направлены на повышение уровня готовности продуктов, для выпуска которых изготовителями уже сформирован задел. Российские изготовители обладают компетенциями по таким направлениям, как "организация командных линий СЗ (управление, контроль и обмен сообщениями)", "пульты дистанционного управления, системы предупреждения столкновения беспилотных воздушных судов

в воздухе", "рулевые винты", "пилотажно-навигационное оборудование" и другие. Данные продукты и технологии, необходимые для их выпуска, критичны в том числе для безопасности полетов, обеспечиваемой качеством оборудования. Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы должны способствовать увеличению уровня локализации производства беспилотных авиационных систем, комплектующих изделий (компонентов) и изделий и средств защиты от противоправного применения таких систем.

В настоящее время недостаточный уровень технологий и производства наблюдается по более сложным, высокотехнологичным компонентам, таким как двигатели, электронная компонентная база, системы управления, полезные нагрузки. Для указанной продукции требуется централизованная постадийная локализация.

Для целей развития отрасли беспилотных авиационных систем приоритетными направлениями научных исследований и разработок являются:

технологии интеграции беспилотных воздушных судов в единое воздушное пространство Российской Федерации (система удаленной идентификации беспилотных воздушных судов, обеспечивающая передачу их учетных или регистрационных данных, текущих координат, информации о параметрах движения, других данных, а также о координатах станции управления воздушным судном; программно-аппаратные средства, обеспечивающие организацию воздушного движения и использование воздушного пространства беспилотными воздушными судами в едином воздушном пространстве Российской Федерации; системы предоставления сервисов организации маловысотного движения беспилотных воздушных судов; системы организации воздушного движения в рамках городской аэромобильности (UAM); системы мониторинга инфраструктуры передачи информации; системы наблюдения и компактные бортовые ответчики режима S/ES для беспилотных воздушных судов с учетом положений, закрепленных Международной организацией гражданской авиации в документе 328-AN/190 "Беспилотные авиационные системы", и результатов оценки соответствующих стандартов; цифровые радиолинии связи, контроля и управления в полосах частот, утвержденных Всемирной конференцией радиосвязи Международного союза электросвязи; профили в сетях 4G/5G и система предоставления информационных сервисов для обеспечения полетов беспилотных воздушных судов на основе применения сетей подвижной

радиотелефонной связи; средства спутниковой навигации для обеспечения полетов беспилотных воздушных судов на основе глобальной навигационной спутниковой системы, системы дифференциальной коррекции и мониторинга и высокоточного комплекса широкозонного функционального дополнения, компактные бортовые приемники сигналов глобальных навигационных спутниковых систем с функцией приема дифференциальных поправок; единая база данных авиационной метеорологической информации; единая база данных аэронавигационной информации; технологии геозонирования; технологии оперативного предоставления аэронавигационной, полетной и метеорологической информации внешним пилотам беспилотных воздушных судов, экипажам пилотируемых воздушных судов и другим заинтересованным участникам воздушного движения; системы предупреждения столкновений в воздухе беспилотных воздушных судов с пилотируемыми воздушными судами, обеспечивающие безопасное выполнение совместных полетов с учетом положений, закрепленных Международной организацией гражданской авиации в документе 9863-AN/461 "Руководство по бортовой системе предупреждения столкновений"; пилотные зоны интеграционного тестирования, верификации и валидации технологий, включая комплексы имитационного моделирования);

линейки беспилотных авиационных систем по сферам их применения, включая полезные нагрузки;

линейки силовых установок (двигатели, источники энергии, двигатели);

оборудование унифицированной инфраструктуры;

технологии комплексных систем управления, принятия решений и группового взаимодействия беспилотных воздушных судов (приборы и средства управления, навигации, группового взаимодействия (группа, рой, сеть, федерация), в том числе полетные контроллеры; алгоритмические, программные и аппаратные средства сетецентрического, федеративного и других типов управления группой беспилотных воздушных судов, включая использование методов мультиагентных и разнородных по составу систем; методы и средства межаппаратной связи и межаппаратной навигации; методы и средства маршрутизации (оптимизации маршрутов) при движении по маршруту, при сканировании больших областей и решении других задач, в том числе с использованием технологий искусственного интеллекта, как для одиночных беспилотных воздушных судов, так и для групп неоднородного состава; методы

и алгоритмы самоорганизации групп разнородных беспилотных воздушных судов, в том числе позиционирование и взаимное позиционирование, передача данных, локализация, замена элементов группы; технологии управления группой (роем) беспилотных воздушных судов на базе технологий искусственного интеллекта и теории игр; алгоритмы комплексных систем управления легких и сверхлегких беспилотных воздушных судов; кроссплатформенные сетевые станции внешнего пилота);

технологии зондирования и комплексной обработки информации для беспилотных воздушных судов (системы технического зрения в оптическом, радио- и инфракрасном диапазонах, включая технологии интеграции разнородных данных от различных датчиков для распознавания образов и решения различных задач в расширенном пространстве признаков; системы исходных данных для обучения алгоритмов искусственного интеллекта многоканальных систем технического зрения; алгоритмы и программное обеспечение анализа окружающей обстановки и совместной обработки данных в оптическом, радио- и инфракрасном диапазонах; методы и алгоритмы корреляционной экстремальной навигации и автономной ориентации беспилотных воздушных судов, в том числе в условиях помех, на основе визуальной информации, информации с датчиков, на основе оптического, инфракрасного и радиолокационного каналов информации и электронных карт местности высокого разрешения; аппаратные решения для систем технического зрения беспилотных воздушных судов; промышленные технологии производства бортовых вычислителей с модульной адаптируемой архитектурой и искусственным интеллектом; технологии анализа данных о производственных процессах и развитии агрокультур; технологии проведения авиационных высотных работ и воздушных манипуляций);

технологии и средства связи (в том числе сверхширокополосные множественные каналы связи и сети для обеспечения резервирования и снижения рисков потери связи; технологии связи, устойчивой к преднамеренным помехам; сертифицированные Федеральной службой безопасности Российской Федерации криптографические средства защиты информации в каналах связи беспилотных воздушных судов от несанкционированного доступа и атак; средства для организации сетевой связи в группе беспилотных воздушных судов; системы космической связи и навигации беспилотных воздушных судов; системы

связи для беспилотных воздушных судов, в том числе криптографически защищенная сеть "борт - земля", защищенная сеть связи космического сегмента, высокоскоростная широкополосная сеть "борт - земля" для передачи данных полезной нагрузки, широкодиапазонный, широкополосный ретранслятор с обработкой на борту для высотных беспилотных воздушных судов, бортовое радиоэлектронное оборудование для высотных беспилотных воздушных судов, обеспечивающее функционал мобильных сетей связи 5G, высокоскоростная оптическая линия связи между высотными беспилотными воздушными судами, приемо-передающие системы атмосферной оптической связи);

технологии повышения летно-технических характеристик, устойчивости и управляемости беспилотных воздушных судов, а также характеристик их взаимодействия с внешней средой (аэродинамические и компоновочные решения для повышения аэродинамического качества полета легких и сверхлегких беспилотных воздушных судов; конструктивно-силовые и компоновочные решения для оптимизации по весу легких и сверхлегких беспилотных воздушных судов; технологии уменьшения активного и пассивного влияния беспилотных воздушных судов на окружающую среду);

технологии увеличения надежности и устойчивости беспилотных воздушных судов к воздействиям окружающей среды;

технологии пополнения уровня заряда бортового источника питания беспилотных воздушных судов от проводов высоковольтных линий электропередачи;

технологии компоновки беспилотных воздушных судов и принципы движения (мультимодальные беспилотные воздушные суда; силовые установки, в том числе распределенные гибридные силовые установки, новые типы источников энергии, в том числе с электрохимическими генераторами на основе топливных элементов, а также системами генерации водорода на борту, новые нестандартные схемы компоновки силовой установки с планером, новые схемы электрических двигателей и систем их управления, интеллектуальные системы электроснабжения силовой установки и бортового оборудования, интеллектуальные алгоритмы самодиагностики силовых установок с целью повышения надежности и безопасности; технологии движителей беспилотных воздушных судов с вертикальным взлетом и посадкой; новые движители (тороидальные пропеллеры, циклороторные движители и т.п.); нетрадиционные технологии взлета, посадки и эксплуатации в сложных

и экстремальных условиях; синтетические беспилотные воздушные суда, высотные беспилотные воздушные суда и атмосферные спутники);

материалы (новые материалы и средства защиты от экстремальных воздействий внешней среды; сверхлегкие материалы для покрытий и внутреннего экранирования беспилотных воздушных судов, объединяющие в себе высокую стабильность к воздействию факторов окружающей среды).

## 8. Организация производства

Ключевой проблемой производственно-технологического характера для развития отрасли беспилотной авиации является недостаточное развитие производства российской электронной компонентной базы для систем управления и навигации, эффективных источников энергии на основе литий-ионных и водородных технологий, высокотехнологичных материалов для изготовления планера и двигателей, основных комплектующих изделий, что оказывает влияние на освоение производства. Вместе с тем имеются проблемы обеспечения организаций-разработчиков российскими средствами автоматизированного проектирования, программно-аппаратными комплексами и программным обеспечением.

Мелкосерийное производство не отвечает запросам на необходимое количество готовой продукции и ее стоимости. Необходимо создавать крупные центры по разработке и производству беспилотных авиационных систем, что позволит значительно сократить путь от разработки до внедрения новых технологий в производство.

Решение проблемы ограниченных заказов, штучного и мелкосерийного производства возможно через реализацию роли базового заказчика, консолидирующего спрос на беспилотные авиационные системы и размещающего в производство, по согласованию с Министерством промышленности и торговли Российской Федерации, укрупненные заказы на наиболее востребованные модели беспилотных авиационных систем, в том числе в рамках утвержденного государственного гражданского заказа.

В период реализации Стратегии проектирование и развитие производств беспилотных авиационных систем, а также комплектующих изделий и компонентов должны основываться в том числе на признанных Российской Федерацией положениях международных стандартов в сфере поддержания летной годности беспилотных воздушных судов

и авиационной электросвязи, установленных приложениями 8 и 10 к Конвенции о международной гражданской авиации.

В настоящее время отмечается тенденция роста потребности во внедрении в систему планирования отрасли беспилотной авиации информационных технологий.

Организации - участники рынка беспилотных авиационных систем в своей деятельности активно используют различные информационные технологии - производственные технологии, технологии работы с большими данными, технологии робототехники и сенсорики, технологии беспроводной связи и другие.

Важно развивать технологии, обеспечивающие интеграцию беспилотных воздушных судов в единое воздушное пространство, включая вопросы развития бортовых средств и систем связи, обеспечивающих зависимое наблюдение и связь внешнего пилота беспилотного воздушного судна с органом обслуживания воздушного движения, а также технологии наблюдения и идентификации беспилотных воздушных судов.

Обеспечение зависимого управления беспилотных авиационных систем и пилотируемых воздушных судов на основе анализа больших баз данных с помощью использования искусственного интеллекта является ключевым в решении задачи выполнения полетов пилотируемых и беспилотных воздушных судов в одном районе воздушного пространства без установления запретов и ограничений и, соответственно, интеграции беспилотных воздушных судов в единое воздушное пространство Российской Федерации.

В настоящее время в Российской Федерации уже сформирован определенный задел:

на крупных предприятиях внедрены производственные технологии, осуществляется полный цикл аддитивного производства некоторых комплектующих для беспилотных авиационных систем;

активно внедряются технологии работы с большими данными в ИТ-компаниях для оптимизации и автоматизации процесса работы с данными;

на предприятиях рынка беспилотной авиации используются технологии синтеза информационно-управляющих систем, технологии робототехники и сенсорики для планирования движения и управления беспилотными воздушными судами, получения и обработки сенсорных данных;

российскими организациями наращиваются компетенции в сфере защиты данных при их беспроводной передаче, необходимой для эффективной эксплуатации беспилотных авиационных систем.

Одним из критериев оценки степени развития рынка беспилотной авиации является наличие достаточного количества центров разработки и производства беспилотных авиационных систем. В настоящее время такая инфраструктура дополняется центрами компетенций - центрами инженерных разработок, центрами коллективного пользования, иными инновационно ориентированными подразделениями организаций, осуществляющих образовательную и (или) научную деятельность, и др. Функции данных центров должны быть дополнены сопровождением текущих и перспективных проектов по локализации на территории Российской Федерации производства беспилотных авиационных систем, критических комплектующих изделий, по которым в первую очередь идентифицируется дефицит.

Организациям отрасли беспилотной авиации также необходимы элементы инфраструктуры, такие как аэродромы, центры обеспечения полетов, взлетно-посадочные полосы, сертифицированные полигоны для испытаний, административные и жилые помещения.

## 9. Информационная безопасность

Область информационной безопасности, определяемая потребностями рынка беспилотной авиации Российской Федерации, не подлежит системной координации и (или) централизованному планированию.

На сегодняшний день функционирование систем управления и контроля за полетами беспилотной авиации по большей части основано на иностранных технологиях, реализованных преимущественно на зарубежном оборудовании и программном обеспечении.

Рост производительности и пропускной способности оборудования приводит к усложнению алгоритмов обработки данных и миграции их реализации из программной в аппаратную часть. В связи с этим существенно снижается эффективность применения наложенных средств защиты, повышается риск компьютерных атак.

При этом необходимо отметить, что в настоящее время в информационном пространстве увеличивается не только число угроз компьютерной безопасности, но и усложняется их техническая структура, повышается скоординированность атак. Угрозы происходят в том числе



от специальных служб иностранных государств, экстремистских и террористических организаций. Такие действия могут быть направлены на выведение полностью или частично из строя объектов беспилотной авиации, причинение ущерба государственному управлению, а также нарушение устойчивости экономики.

Одним из способов обеспечения информационной безопасности в беспилотных авиационных системах является применение криптографических методов защиты информации. При этом, несмотря на достигнутые успехи в разработке российских криптографических механизмов, предназначенных для защиты информации в беспилотных авиационных системах, а также на придание им официального статуса документов национальной системы стандартизации, их практическое внедрение зачастую ограничивается государственными информационными системами. Существенным фактором, препятствующим широкому внедрению российской криптографии, является то, что российские стандарты криптографии не представлены в международных стандартах телекоммуникационных протоколов.

Системы управления и контроля за полетами беспилотной авиации, созданные на основе зарубежного оборудования, продолжают наследовать зарубежные механизмы защиты информации, тем самым не позволяют обеспечить требуемый уровень доверия даже за счет замены зарубежного оборудования российским: изменению, как правило, подвергается только программная составляющая, а не логика работы, заложенная в аппаратной части. Полноценную замену существующих технологий систем управления и контроля за полетами беспилотной авиации "доверенным" оборудованием в ближайшее время произвести практически невозможно, в том числе из-за отсутствия высококвалифицированных кадров, осуществляющих научные исследования, разработку, внедрение и техническую поддержку современных и перспективных информационно-телекоммуникационных технологий.

Положения и рекомендации, закрепленные в действующих нормативных документах, направленные на обеспечение информационной безопасности, требуют усиления внимания участников отрасли и совершенствования в части инструментов и способов практической оценки защищенности, а также экономических механизмов, стимулирующих ответственное поведение диспетчеров систем управления и контроля за полетами беспилотной авиации.

Важным аспектом устойчивого функционирования систем управления и контроля за полетами беспилотной авиации также является заложенная при их проектировании физическая защищенность и структурная живучесть.

Таким образом, текущий уровень информационной безопасности, который отражается в том числе на перспективах развития отрасли беспилотной авиации в Российской Федерации, формирует следующие предпосылки:

иностранное оборудование и программное обеспечение, используемые в беспилотной авиации, являются источниками серьезных угроз информационной безопасности;

наложенные средства защиты информации в условиях низкого доверия к среде их функционирования не позволяют обеспечить высокую эффективность их использования;

рост автоматизации и производительности оборудования в беспилотной авиации повышает роль информационной безопасности и усложняет ее обеспечение;

дефицит кадров для научных исследований, а также отсутствие системы определения "доверенного" оборудования, электронной компонентной базы и программного обеспечения затрудняют переход систем управления и контроля за полетами беспилотной авиации на российские "доверенные" разработки.

Приоритетами в сфере обеспечения информационной безопасности в области беспилотных авиационных систем на период до 2035 года, обусловленными необходимостью обретения контроля над инфраструктурой беспилотных авиационных систем Российской Федерации, а также повышения ее надежности, безопасности и отказоустойчивости, достаточных для обеспечения национального суверенитета и устойчивого развития страны, должны стать:

предотвращение несанкционированного контроля над функционированием систем управления и контроля за полетами беспилотной авиации;

обеспечение бесперебойного и защищенного функционирования систем управления и контроля за полетами беспилотной авиации;

обеспечение безопасной среды оборота достоверной информации в беспилотных авиационных системах.

Для достижения обозначенных приоритетов в области информационной безопасности необходимо предпринять следующие шаги:

усовершенствовать методическую и нормативную правовую базу с целью обеспечения информационной безопасности систем управления и контроля за полетами беспилотной авиации;

создать технологические условия обеспечения информационной безопасности систем управления и контроля за полетами беспилотной авиации, основанные на актуальных научных разработках;

создать и внедрить средства и методы мониторинга и управления информационной безопасностью беспилотных авиационных систем.

Механизмы для практической реализации обозначенных шагов сосредоточены в рамках следующих инициатив.

Первая инициатива - развитие и внедрение в отрасли беспилотной авиации системы обеспечения доверия к программно-аппаратным средствам, включая электронную компонентную базу и телекоммуникационное оборудование, а также недопущение развития систем управления и контроля за полетами беспилотной авиации без учета требований информационной безопасности, включая:

обеспечение поэтапного перехода отрасли беспилотной авиации, в том числе информационных сервисов, телекоммуникационного оборудования, электронных компонентных баз, программного обеспечения, средств вычислительной техники, средств защиты информации, в том числе средств криптографической защиты информации, на сертифицированные Федеральной службой по техническому и экспортному контролю и (или) Федеральной службой безопасности Российской Федерации "доверенные" решения, соответствующие национальным требованиям по информационной безопасности;

внедрение непрерывного цикла разработки, апробации и применения средств и методов защиты информации, в том числе криптографических, для всей совокупности современных и перспективных технологий на базе научных исследований;

введение норм использования в отрасли беспилотной авиации программного обеспечения, созданного в соответствии со стандартом безопасной разработки и соответствующего требованиям по информационной безопасности;

обеспечение совместимости и взаимозаменяемости средств криптографической защиты информации, используемых в системах управления и контроля за полетами беспилотной авиации;

содействие международной стандартизации российских криптографических алгоритмов;

создание государственных и коммерческих российских репозиториев программного обеспечения, инфраструктуры разработки доверенного системного и прикладного программного обеспечения для использования в отрасли беспилотной авиации.

Вторая инициатива - развитие системы непрерывного мониторинга и оценки информационной безопасности в беспилотных авиационных системах, включая:

совершенствование системы и метрик оценки защищенности систем управления и контроля за полетами беспилотной авиации;

внедрение операторами беспилотной авиации систем непрерывного мониторинга защищенности систем управления и контроля за полетами беспилотной авиации;

развитие организационного и технического взаимодействия лиц, участвующих в централизованном управлении, при реагировании на угрозы устойчивости, безопасности и целостности функционирования на территории Российской Федерации систем управления и контроля за полетами беспилотной авиации;

создание условий для развития услуг и сервисов в области обеспечения информационной безопасности беспилотных авиационных систем, включая отраслевой центр мониторинга и реагирования на компьютерные инциденты, отраслевой центр компетенций обеспечения информационной безопасности, систему раннего предупреждения об угрозах информационной безопасности и защиты от противоправных действий с использованием информационных технологий;

создание юридически значимых механизмов оценки последствий компьютерных инцидентов, вызванных компьютерными атаками, и условий для развития системы страхования рисков информационной безопасности в отрасли беспилотной авиации.

## 10. Вызовы развития

Беспилотная авиация функционирует в условиях воздействия вызовов внешней и внутренней среды, в том числе технологических, геополитических и экономических.

Технологическая сфера характеризуется переходом к цифровой экономике и к стандартам Индустрии 5.0, сменой факторов экономического роста и изменением экономических моделей, ростом

ресурсоемкости освоения новых технологических уровней в отрасли беспилотной авиации.

В геополитической сфере отмечается выраженная санкционная нагрузка на промышленность - ограничиваются не только прямые поставки готовой продукции, но и элементов компонентной базы, комплектующих и материалов, существенно ограничены или отсутствуют возможности трансфера зарубежных технологий. Все перечисленное усложняет реализацию бизнес-процессов отрасли беспилотной авиации.

Экономические условия для участников отрасли проявляются в динамике потребительского спроса на непродовольственные товары, который подвержен снижению на фоне неопределенности.

В рамках Стратегии ключевыми вызовами развития рынка беспилотных авиационных систем являются:

несовершенство нормативно-правовой и нормативно-технической базы, регулирующей деятельность, связанную с применением беспилотных авиационных систем, включая вопросы радиотехнического обеспечения полетов беспилотных воздушных судов, а также отсутствие правового механизма, исключающего и предотвращающего несанкционированное использование беспилотных воздушных судов;

недостаточная развитость инфраструктуры для испытаний, выполнения полетов и работ с использованием беспилотных авиационных систем - низкий уровень готовности технологий и систем предупреждения столкновений, позволяющих интегрировать беспилотные авиационные системы в единое воздушное пространство и обеспечить их использование совместно с пилотируемыми воздушными судами авиации общего назначения;

низкий уровень готовности технологий реализации линий контроля и управления С2 за пределами прямой радиовидимости, не позволяющий расширить область применения беспилотных воздушных судов;

нарастание политических рисков на внешних рынках, разрыв кооперационных связей с иностранными поставщиками, дилерами и сервисными центрами;

значительный уровень импортозависимости по ключевым комплектующим, ограниченный уровень компетенций для производства двигателей, электронной компонентной базы, систем управления;

приоритизация технологического суверенитета в области беспилотной авиации в условиях научно-технологического и производственного отставания от Соединенных Штатов Америки, стран

Европейского союза, Китайской Народной Республики, а также формирование с опорой на потенциал дружественных государств международной технической политики для обеспечения конкурентоспособности российских решений на мировом уровне;

отсутствие выстроенной системы подготовки кадров и недостаток компетенций для ее формирования (в части подготовки внешних пилотов, специалистов в области сертификации, инженеров, разработчиков беспилотных авиационных систем);

ограниченные возможности экспорта;

необходимость обеспечения высокого уровня безопасности полетов пилотируемых и беспилотных воздушных судов, объектов критической инфраструктуры и населения при кратном росте интенсивности использования воздушного пространства, в том числе над населенными пунктами.

## 11. Возможности и риски развития отрасли беспилотной авиации

Перспективы развития беспилотной авиации связаны как с возможностями, так и с рисками, которые учтены при формировании сценариев развития отрасли беспилотной авиации.

К ключевым преимуществам беспилотных авиационных систем, формирующим спрос на соответствующую технику и услуги, относятся:

высокая мобильность при относительно малых габаритах и массе, позволяющая быстро разворачивать беспилотные авиационные системы в любой точке необходимого применения как для целей сбора цифровых геопространственных данных, так и для задач перевозки грузов в условиях, когда применение крупноразмерных пилотируемых воздушных судов невозможно по инфраструктурным ограничениям или экономически неэффективно;

неприхотливость к покрытию взлетно-посадочных площадок, допускающих вследствие малой массы беспилотных воздушных судов использование практически любых грунтовых площадок, крыш жилых и промышленных строений;

способность к безостановочной работе 24 часа в сутки, включая темное время суток, вследствие отсутствия летного экипажа на борту беспилотных воздушных судов, низкую утомляемость и легкую замену внешних пилотов без прекращения выполнения полетного задания;

способность контроля и управления одним составом летного экипажа полетом нескольких беспилотных воздушных судов,

что повышает экономическую эффективность беспилотной авиации во всех сферах ее применения;

увеличивающаяся способность длительного автоматического выполнения полетного задания в условиях отсутствия сигналов глобальных навигационных спутниковых систем, недоступности сигналов радиокомандной линии контроля, управления и связи;

отсутствие рисков для жизни членов летного экипажа при работе в условиях химических или радиационных заражений, плохой видимости, длительных полетах в темное время суток.

Принципиальным вопросом является поиск и внедрение технических решений, обеспечивающих безопасное выполнение полетов беспилотных и пилотируемых воздушных судов, установление правил выполнения таких полетов. В настоящее время воздушное законодательство Российской Федерации позволяет выполнять одновременные полеты пилотируемых и беспилотных воздушных судов в ограниченном воздушном пространстве.

Помимо вопросов организации безопасного воздушного движения существенными условиями для устойчивого развития рынка беспилотных авиационных систем в Российской Федерации являются создание современной инновационной инфраструктуры проектирования, производства, испытаний беспилотных авиационных систем, обеспечение текущего спроса на финансирование высокотехнологичных проектов в сфере беспилотных авиационных систем, подготовка высококвалифицированных кадров различной специализации для рынка беспилотных авиационных систем, развитие информационных технологий и совершенствование нормативно-правового регулирования производства и эксплуатации беспилотных авиационных систем. Сложившиеся в 2020 - 2022 годах внешнеторговые условия дополнительно усложнили доступ к зарубежным технологиям, оборудованию и материалам, что затрудняет проектирование и реализацию отдельных производственных процессов.

Вместе с тем стремительное расширение рынка беспилотных авиационных систем несет риски неправомерного использования беспилотных воздушных судов, а также результатов, полученных с их применением. Кроме того, с повышением интенсивности использования воздушного пространства беспилотными воздушными судами растет и риск нанесения ущерба пилотируемой авиации, наземной инфраструктуре и гражданам.

В целях минимизации этих рисков необходимо создание условий, обеспечивающих интеграцию беспилотных авиационных систем в единое воздушное пространство Российской Федерации и предусматривающих наличие:

средств инфраструктуры мониторинга и контроля за эксплуатацией беспилотных авиационных систем, средств противодействия противоправному применению беспилотных авиационных систем;

информационных систем обеспечения полетов беспилотных авиационных систем, в том числе бортовых средств и систем связи, обеспечивающих постоянную двухстороннюю радиосвязь внешнего пилота беспилотного воздушного судна с органом обслуживания воздушного движения;

интеграционных решений, предусматривающих взаимодействие с системами уполномоченных государственных органов, а также коммерческими информационными системами.

К существенным факторам опасности и технологической специфики при эксплуатации беспилотных авиационных систем сегодня относятся:

высокая зависимость от киберзащищенности линий передачи данных контроля и управления полетом беспилотных воздушных судов, связи внешнего пилота с диспетчером, связи "борт - борт" для автоматического предотвращения столкновений беспилотных и (или) пилотируемых воздушных судов;

высокая зависимость от характеристик частотного диапазона и свойств радиоэлектронной системы радиокомандной линии контроля, управления и связи, определяющих возможную дальность контролируемого (управляемого) полета беспилотного воздушного судна;

высокая доступность технологий и технических решений для массового изготовления беспилотных воздушных судов, стимулирующая возможность их использования как в рыночных, так и в противоправных целях;

растущая автономность беспилотных воздушных судов, повышающая эффективность и надежность их использования в рыночных целях, но усложняющая их обнаружение и идентификацию при использовании в противоправных целях, а также интеграцию в единое воздушное пространство Российской Федерации.

Важным фактором развития системы образования по направлению беспилотных авиационных систем будет являться снижение административных барьеров, препятствующих повсеместному применению



беспилотных авиационных систем, в том числе в рамках реализации программ дополнительного образования детей.

Тем не менее стимулы развития отрасли беспилотной авиации до 2030 года могут определить:

развитие научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в сфере беспилотных авиационных систем;

увеличение запроса на подготовку специалистов в сфере беспилотных авиационных систем со стороны работодателей;

внедрение системы непрерывного образования высококвалифицированных кадров различной специализации для сферы беспилотных авиационных систем;

создание новых и развитие существующих малых технологических компаний беспилотной авиации;

формирование специализированной системы сертификации беспилотных авиационных систем, учитывающей международные стандарты в сферах поддержания летной годности беспилотных воздушных судов и авиационной электросвязи;

создание новых сегментов рынка беспилотных авиационных систем при участии как малых и средних, так и крупных представителей отрасли беспилотной авиации;

рост спроса на услуги с использованием беспилотных авиационных систем;

расширение транспортно-логистических операций вследствие перехода потребителя к цифровым каналам торговли;

развитие перспективной аэромобильности и перевозки людей с использованием беспилотных авиационных систем;

рост инфраструктурного и жилищного строительства;

развитие и повышение конкурентоспособности топливно-энергетического комплекса, энергопереход;

увеличение площади вовлеченных в оборот земель сельскохозяйственного назначения, развитие точного земледелия;

внедрение беспилотных авиационных систем для оказания государственных услуг;

развитие электронных цифровых площадок (маркетплейсов) для стимулирования спроса на беспилотные авиационные системы и услуги, оказываемые с их помощью;

внедрение экспериментальных правовых режимов в сфере цифровых инноваций;

актуализацию (при необходимости) требований к обязательному страхованию ответственности, предусмотренному воздушным законодательством Российской Федерации, в части определения условий и порядка такого страхования при использовании беспилотных воздушных судов;

развитие средств идентификации и определения текущего местоположения беспилотных воздушных судов, которыми должно быть оснащено каждое беспилотное воздушное судно;

создание единого воздушного пространства Российской Федерации для использования беспилотных авиационных систем.

### III. Цели, задачи, приоритеты и целевые индикаторы реализации Стратегии

#### 1. Цель, ключевые направления и задачи развития беспилотной авиации

Целью реализации Стратегии является создание в Российской Федерации новой конкурентоспособной на внутреннем и глобальном рынках отрасли российской экономики в секторах разработки, производства и эксплуатации беспилотных авиационных систем и опционально пилотируемых систем, выполнения авиационных работ и воздушных перевозок, оказания услуг, обеспечения потребителей геопространственной информацией и аналитическими сервисами.

Достижение указанной цели потребует введения мер финансового и нефинансового стимулирования промышленности и науки, определяющих эффективность разработок и перехода к производству беспилотных авиационных систем и их компонентов, в том числе тех, у которых есть импортные аналоги. Указанные меры также должны быть ориентированы на повышение уровня готовности общества к роботизации, перспективной аэромобильности и иным технологиям, необходимым для повсеместного применения беспилотных авиационных систем в Российской Федерации.

Внедрение беспилотных авиационных систем в повседневную эксплуатацию потребует опережающего развития инфраструктуры взлетно-посадочных площадок, аэродромов, вертодромов и перспективных дронопортов, предоставляющих наземное и техническое обслуживание беспилотных авиационных систем, а также инфраструктуры для целей интеграции беспилотных воздушных судов в единое воздушное пространство Российской Федерации в районах и на маршрутах их применения.

При этом необходимо обеспечить оптимальный баланс обязательных государственных требований, скорости и стоимости процедур их подтверждения, при котором безопасность полетов и авиационная безопасность будут поддерживаться на приемлемом уровне, а эффективность применения беспилотных авиационных систем способствовать ускоренному развитию рынка.

Учитывая разнообразие компетенций, применимых в отрасли беспилотных авиационных систем, система подготовки кадров в Российской Федерации должна содержать полный комплекс необходимых образовательных модулей с их включением в образовательные программы общего образования, дополнительного образования детей, среднего профессионального и высшего образования, а также соответствующую образовательную инфраструктуру, что в совокупности должно обеспечивать отрасль квалифицированными и мотивированными кадрами.

Ключевыми направлениями развития беспилотной авиации являются следующие направления:

"Стимулирование спроса на отечественные беспилотные авиационные системы", включающее создание конкурентоспособных российских беспилотных авиационных систем, принимая во внимание опыт и стандарты Международной организации гражданской авиации;

"Разработка, стандартизация и серийное производство беспилотных авиационных систем и комплектующих", в том числе в рамках создания крупных производственных центров, обеспечивающих разработку и внедрение новых технологий в области беспилотных авиационных систем;

"Развитие инфраструктуры, обеспечение безопасности и формирование специализированной системы сертификации беспилотных авиационных систем";

"Подготовка кадров для отрасли беспилотной авиации";

"Фундаментальные и перспективные исследования в сфере беспилотных авиационных систем".

В соответствии с базовым сценарием целевыми значениями показателей развития отрасли беспилотной авиации к 2030 году являются:

объем российского рынка беспилотных авиационных систем, выражающийся в прямом спросе, а также спросе на такие системы в рамках оказания услуг (с учетом образовательных беспилотных авиационных систем) в период 2023 - 2030 годов нарастающим итогом - более 1 млн. единиц;

доля беспилотных авиационных систем российского производства в общем объеме российского рынка беспилотных авиационных систем (без учета образовательных беспилотных авиационных систем) - 70 процентов;

доля беспилотных авиационных систем российского производства в общем объеме государственных закупок беспилотных авиационных систем (без учета образовательных беспилотных авиационных систем) - 80 процентов;

уровень технологического суверенитета беспилотной авиации - коэффициент 1,5;

количество произведенных российских беспилотных авиационных систем (без учета образовательных беспилотных авиационных систем) в период 2023 - 2030 годов нарастающим итогом - 157,6 тыс. единиц;

количество субъектов Российской Федерации, оснащенных унифицированной инфраструктурой для обеспечения полетов беспилотных воздушных судов, - 89 субъектов;

время оказания государственной услуги по сертификации типовой конструкции беспилотной авиационной системы (при условии представления заявителем документов, соответствующих требованиям готовности оборудования к сертификационным испытаниям) - 1 месяц;

снижение стоимости сертификации типовой конструкции беспилотной авиационной системы по отношению к предельной стоимости сертификации - 50 процентов;

количество сертифицированных типов беспилотных авиационных систем (при наличии заявок) - 30 единиц;

количество специалистов в сфере исследований, разработки, производства и эксплуатации беспилотных авиационных систем, подготовленных и (или) получивших подтверждение квалификации, осуществляющих деятельность в сфере беспилотных авиационных систем и находящихся в цифровом реестре кадров специалистов в сфере беспилотных авиационных систем, в рамках принятой системы непрерывного образования и подготовки кадров в период 2023 - 2030 годов (нарастающим итогом) - 1,1 млн. человек;

количество опытных, экспериментальных образцов и демонстраторов перспективных технологий беспилотных авиационных систем, созданных с использованием результатов исследований и разработок в период 2023 - 2030 годов (нарастающим итогом) - 109 единиц.

В рамках Стратегии предусмотрено создание системы подготовки специалистов для эксплуатации беспилотных авиационных систем, относящихся к категории авиационного персонала, в том числе лиц, эксплуатирующих беспилотные воздушные суда массой более 30 килограммов (внешних пилотов), на базе сертифицированных уполномоченным органом в сфере гражданской авиации авиационных учебных центров.

Достижение установленной цели и целевых значений показателей развития отрасли будет обеспечено за счет комплексного решения задач по ключевым направлениям развития отрасли.

## 2. Мероприятия и целевые индикаторы реализации Стратегии

Целевые индикаторы Стратегии достигаются в результате реализации национального проекта "Беспилотные авиационные системы" и мероприятий входящих в него федеральных проектов.

По ключевому направлению "Стимулирование спроса на отечественные беспилотные авиационные системы" предусматривается формирование новых сегментов рынка с приоритетом использования российских беспилотных авиационных систем и комплектующих.

Дополнительно ожидается реализация инструментов стимулирования спроса, в том числе субсидирование части стоимости летного часа беспилотного воздушного судна и запуск механизма льготного лизинга таких систем, а впоследствии - и объектов наземной инфраструктуры.

По ключевому направлению "Разработка, стандартизация и серийное производство беспилотных авиационных систем и комплектующих" предусматриваются:

развитие разработки и серийного производства беспилотных авиационных систем;

развитие серийного производства унифицированных элементов наземной инфраструктуры обеспечения эксплуатации беспилотных авиационных систем;

развитие индустрии средств производства беспилотных авиационных систем и их компонентов, производства материалов;

создание и развитие российской цифровой платформы в целях оптимизации методик проектирования беспилотных авиационных систем и их компонентов;

переход на российские протоколы управления беспилотными авиационными системами, телеметрии, создание собственных протоколов связи для замены ELRS и Crossfire, необходимых для управления беспилотными авиационными системами FPV;

формирование и актуализация ИТ-ландшафта потребностей в области беспилотной авиации.

Дополнительно ожидается создание новых и развитие существующих малых технологических компаний беспилотной авиации в рамках реализации программ деятельности инновационных институтов развития.

По ключевому направлению "Развитие инфраструктуры, обеспечение безопасности и формирование специализированной системы сертификации беспилотных авиационных систем" предусматриваются:

развитие инфраструктуры, необходимой для эксплуатации беспилотных авиационных систем;

оптимизация административных, технических и иных ограничений, препятствующих развитию беспилотной авиации гражданского назначения;

формирование специализированной системы сертификации беспилотных авиационных систем;

обеспечение информационной безопасности с учетом применения средств криптографической защиты информации, сертифицированных Федеральной службой безопасности Российской Федерации, и безопасности инфраструктуры воздушного транспорта от противоправного применения беспилотных воздушных судов;

создание цифровой платформы управления воздушным движением беспилотных авиационных систем, реализующей принципы риск-ориентированного допуска беспилотных авиационных систем к полетам, цифровые сервисы автоматизированного одобрения (корректировки) планов полетов на основе ситуационного анализа, сопровождение и контроль осуществления полетов, оповещение эксплуатантов и внешних пилотов беспилотных авиационных систем;

оснащение беспилотных воздушных судов средствами идентификации и определения текущего местоположения с развитием соответствующей наземной инфраструктуры.

По ключевому направлению "Подготовка кадров для отрасли беспилотной авиации" предусматриваются:

разработка модулей по беспилотным авиационным системам с обеспечением их внедрения в образовательные программы общего образования, среднего профессионального образования и соответствующие дополнительные профессиональные программы, а также основные программы профессионального обучения с учетом реестра кадров;

разработка модулей по беспилотным авиационным системам с обеспечением их внедрения в образовательные программы общего образования и дополнительного образования детей, среднего профессионального образования и соответствующие дополнительные профессиональные программы, а также основные программы профессионального обучения с учетом реестра кадров;

создание регулярно обновляемого перечня профессий, навыков, профессиональных и образовательных стандартов, а также механизмов оценки и признания квалификаций в сфере разработки, производства и эксплуатации беспилотных авиационных систем;

проведение соревнований с целью повышения престижности профессиональной деятельности, а также обновления квалификаций, связанных с разработкой, производством и эксплуатацией беспилотных авиационных систем;

создание динамично обновляющегося цифрового реестра кадров специалистов в сфере беспилотных авиационных систем, связывающего данные о потребностях в кадрах, трудовой и образовательной деятельности специалистов в сфере беспилотных авиационных систем и обеспечивающего регулярную актуализацию профессий, навыков, стандартов и направлений обучения в сфере разработки, производства и эксплуатации беспилотных авиационных систем.

По ключевому направлению "Фундаментальные и перспективные исследования в сфере беспилотных авиационных систем" предусматриваются:

проведение исследований и создание основных перспективных технологий в сфере беспилотных авиационных систем с уровнем готовности 6 - 8 по приоритетным направлениям научных исследований и разработок в соответствии с подразделом 7 раздела II Стратегии и их дальнейшая передача предприятиям - разработчикам беспилотных авиационных систем с целью их применения в составе перспективных серийных беспилотных авиационных систем;

создание и развитие интеграционной платформы, предназначенной для формирования требований к разрабатываемым технологиям, проведения комплексных исследований по оценке влияния ключевых характеристик отдельных технологий на эффективность беспилотных авиационных систем в целом, отработки цифровых двойников составных частей беспилотных авиационных систем, планирования и поддержки испытаний беспилотных авиационных систем, отработки задач группового взаимодействия беспилотных авиационных систем, проведения моделирования полетов беспилотных авиационных систем с целью организации воздушного движения и использования воздушного пространства;

организация и проведение технологических конкурсов в целях реализации Национальной технологической инициативы, направленных на создание новых научных и инженерных команд и их вовлечение в разработку новых и (или) совершенствование существующих технологий в сфере беспилотных авиационных систем.

#### IV. Сценарии развития отрасли беспилотной авиации

Исходя из макроэкономических и отраслевых предпосылок рассматриваются два сценария развития отрасли - базовый и прогрессивный.

Ключевые различия сценариев состоят в прогнозируемой динамике достижения технологического суверенитета отрасли, спроса на беспилотные авиационные системы и услуги с их применением, внедрения проектов локализации производства беспилотных авиационных систем и критических комплектующих изделий на территории Российской Федерации, развития инфраструктуры для беспилотной авиации в субъектах Российской Федерации, совершенствования системы сертификации и системы непрерывного образования и подготовки кадров для беспилотной авиации.

В Стратегии за основу берется базовый сценарий развития отрасли беспилотной авиации. Как базовый, так и прогрессивный сценарии реализуемы исключительно в условиях снятия регуляторных ограничений в области интеграции беспилотных авиационных систем в единое воздушное пространство Российской Федерации и старта проектирования уже на этапе внедрения Стратегии процесса перехода к услугам с использованием беспилотных авиационных систем.



Базовый сценарий характеризуется стабильной ситуацией и ростом продуктового рынка беспилотных авиационных систем в среднем на 14 процентов в год. Ожидается, что наибольший рост объемов производства беспилотных авиационных систем будет достигнут в 2025 - 2027 годах.

Прогрессивный сценарий предполагает усредненный 25-процентный прирост в период реализации Стратегии, а также повышение доли российских беспилотных авиационных систем в общем объеме российского потребления. Допускается вероятность организации экспортных поставок беспилотных авиационных систем в дружественные государства.

Показатели Стратегии, в том числе объемы спроса и производства беспилотных авиационных систем, могут быть уточнены по мере ее реализации и снятия регуляторных ограничений в области применения беспилотных авиационных систем, в том числе отдельных отраслей, направлений, сегментов применения беспилотных авиационных систем.

Целевые значения показателей развития беспилотной авиации при реализации различных сценариев развития отрасли беспилотной авиации представлены в приложении № 1.

## V. Подходы к реализации Стратегии

### 1. Этапы реализации Стратегии

Стратегия реализуется в рамках следующих двух этапов.

Первый этап (2023 - 2024 годы) включает:

определение методик расчета для текущих и потенциальных показателей развития беспилотной авиации и порядка актуализации таких показателей, а также целевых значений по результатам разработки данных методик;

создание организационных и административно-правовых механизмов, обеспечивающих установление единых подходов к классификации, учету и дистанционной идентификации беспилотных авиационных систем и авиационных работ, гарантию государственного спроса на беспилотные авиационные системы;

проектирование системы финансовых механизмов, обеспечивающих поддержку всех участников отрасли, включая потребителей беспилотных авиационных систем, развития наземной инфраструктуры и услуг,

разработчиков и изготовителей беспилотных авиационных систем и комплектующих;

определение и применение для беспилотных авиационных систем взлетной массой до 100 килограммов риск-ориентированного подхода к регулированию применения беспилотных авиационных систем в части их допуска к эксплуатации, сертификации их эксплуатантов и организаций по техническому обслуживанию, требований по обеспечению авиационной безопасности, требований по подготовке персонала и иных требований, регулирующих применение беспилотных авиационных систем;

установление требований к летной годности беспилотных авиационных систем;

внедрение новой эффективной системы стандартизации наборов компетенций для выполнения определенных трудовых функций специалистами в области беспилотной авиации;

формирование единого учебно-образовательного процесса подготовки профильных специалистов, включая операторов;

старт пилотных проектов, соответствующих целям национального проекта "Беспилотные авиационные системы";

проектирование и разработка цифровых платформ поддержки всех участников отрасли, включая потребителей услуг, предоставляемых с использованием беспилотных авиационных систем, разработчиков и изготовителей беспилотных авиационных систем и комплектующих, операторов беспилотных авиационных систем, лиц, осуществляющих разработку, строительство, использование объектов наземной инфраструктуры.

Второй этап (2025 - 2035 годы) включает реализацию мер, направленных на стимулирование перехода участников рынка к массовому созданию беспилотных авиационных систем, а также активизации применения услуг с их использованием. В том числе предполагается расширение апробированных при реализации первого этапа инструментов и технологий на все эксплуатируемые типы беспилотных авиационных систем, на дополнительные сценарии и регионы оказания услуг с использованием беспилотных авиационных систем.

Реализация Стратегии связана с наличием макроэкономических, социальных и операционных рисков. Меры по управлению рисками реализации Стратегии представлены в приложении № 2.

## 2. Развитие инфраструктуры отрасли беспилотной авиации

Магистральным вектором развития промышленности в сфере беспилотных авиационных систем является формирование соответствующих инфраструктурных субъектов, направленных на обеспечение достижения стратегических целей развития отрасли.

Таковыми субъектами призваны стать научно-производственные центры испытаний и компетенций, которые обеспечат решение полного спектра методологических, научно-исследовательских и производственных задач.

Научно-производственные центры испытаний и компетенций позволят создать научно-производственную инфраструктурную среду для реализации проектов по разработке, испытанию, производству, выводу на рынок и развитию беспилотных авиационных систем, а также смежных отраслей (в состав таких центров могут входить образовательные и научные организации, разработчики компонентной базы и программного обеспечения, производители изделий, институты развития и иные заинтересованные российские организации).

В целях комплексного развития отрасли беспилотных авиационных систем научно-производственные центры испытаний и компетенций необходимо масштабировать в сеть региональных центров, обеспечивающих равномерное развитие инфраструктуры и рынков беспилотных авиационных систем на всей территории Российской Федерации, учитывая экономическую специфику регионов страны.

В целях реализации методологического обеспечения деятельности и разработки модельной инфраструктуры, транслируемой на региональные научно-производственные центры испытаний и компетенций, на базе индустриального парка "Руднево" (г. Москва) создан опорный научно-производственный центр испытаний и компетенций на базе автономной некоммерческой организации "Федеральный центр беспилотных авиационных систем", включающий в себя:

центр коллективного пользования, осуществляющий контрактное производство элементов беспилотных авиационных систем, реализацию программ краткосрочных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, доведение производства элементов и систем до возможности серийного производства, поддержку проектирования, прототипирования, опытного производства, обратный инжиниринг, а также создание возможности трансфера и отработки перспективных технологий;

летно-испытательный комплекс, предназначенный для осуществления полного спектра летных и наземных ресурсных испытаний, а также сертификационных мероприятий беспилотных авиационных систем;

лабораторно-исследовательский центр для проведения аэродинамических и цифровых испытаний существующих и перспективных технологий беспилотников;

исследовательский и учебно-методический центр с полным набором компетенций для всех уровней обучения высококвалифицированных специалистов, в том числе операторов и технического персонала, и возможностью проведения широкого круга соревновательных практик и технологических конкурсов.

В рамках деятельности сети научно-производственных центров испытаний и компетенций будет создана единая цифровая платформа проектирования беспилотных авиационных систем, функциями которой будут являться накопление данных о цифровых испытаниях изделий, валидация и верификация методик расчетов, реализованных в рамках развития специализированных программных продуктов, интегрированных в указанную платформу в целях снижения количества натурных испытаний и упрощения процедур сертификации беспилотных авиационных систем и комплектующих (создание сертифицированных виртуальных испытательных полигонов и модуля цифровой сертификации беспилотных авиационных систем).

В целях устойчивого развития беспилотной авиации научно-производственные центры испытаний и компетенций будут взаимодействовать с отраслевыми лидерами и экспертно-аналитическими центрами в рамках практического применения беспилотных авиационных систем.

Научно-производственные центры испытаний и компетенций будут связаны единой научно-технической политикой в области развития беспилотных авиационных систем. Их деятельность будет способствовать снижению издержек на проектирование, прототипирование, сертификацию и организацию серийного производства перспективных видов техники и технологий. Основные задачи создаваемых региональных научно-производственных центров испытаний и компетенций будут связаны с планированием создания результатов интеллектуальной деятельности, методическим сопровождением, размещением заказов на производство и выполнение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, стандартизацией, содействием в субсидировании, управлением

межрегиональной кооперацией и интегрированием инициатив по нормативному регулированию отрасли.

Потенциальными пользователями научно-производственных центров испытаний и компетенций будут являться организации авиационной промышленности, выпускающие беспилотные авиационные системы, "стартапы" и команды разработчиков беспилотных авиационных систем, разработчики элементов беспилотных авиационных систем и инфраструктуры обеспечения полетов беспилотных авиационных систем, разработчики систем противодействия незаконному применению беспилотных авиационных систем, Министерство обороны Российской Федерации (федеральное государственное бюджетное учреждение "Национальный исследовательский центр "Курчатовский институт", организации - участники Военного инновационного технополиса "Эра") и компании из дружественных государств.

В целях обеспечения достижения стратегических целей развития отрасли необходимо формирование следующих инфраструктурных субъектов:

федеральный научно-производственный центр испытаний и компетенций - опорный научно-производственный центр испытаний и компетенций, решающий задачи по комплексному развитию отрасли;

региональные научно-производственные центры испытаний и компетенций;

отраслевые лидеры - организации, обладающие компетенциями для разработки и производства продукции беспилотных авиационных систем и комплектующих в рамках одного или нескольких приоритетных с точки зрения реализации Стратегии рынков, а также занимающие на данном рынке значительную долю;

консорциумы - объединения научно-производственных, сбытовых организаций и потребителей, создаваемые для реализации проектов по разработке, производству, выводу на рынок и развитию беспилотных авиационных систем или линейки такой продукции (в состав консорциума могут входить образовательные и научные организации, разработчики компонентной базы и программного обеспечения, производители изделий, институты развития, венчурные компании, потребители и иные заинтересованные организации, в том числе с иностранным участием);

центр компетенций "Беспилотные авиационные системы", создаваемый в целях развития российского общесистемного и прикладного

программного обеспечения, необходимого для замещения используемых в настоящее время зарубежных аналогов;

экспертно-аналитические центры в разрезе отраслей применения беспилотных авиационных систем для стимулирования применения беспилотных авиационных систем посредством подготовки методик, технологических карт процессов и инструкций по применению беспилотных авиационных систем применительно к традиционным процессам, а также распространение лучших практик применения беспилотных авиационных систем с доказанным и обоснованным экономическим эффектом такого применения;

базовый заказчик - организация с государственным участием, уполномоченная в рамках реализации национального проекта "Беспилотные авиационные системы" и входящих в него федеральных проектов размещать согласованный с Министерством промышленности и торговли Российской Федерации консолидированный заказ на беспилотные авиационные системы, выкупать и распределять произведенные беспилотные авиационные системы между заказчиками;

проектные офисы сопровождения мероприятий в рамках реализации Стратегии.

Для ресурсной поддержки разработчиков и изготовителей беспилотных авиационных систем будет создана сеть научно-производственных центров испытаний и компетенций инновационного развития с головным федеральным центром.

Индустриальные партнеры будут представлены лидерами - изготовителями отрасли беспилотной авиации. Операторы научно-производственных центров испытаний и компетенций будут определены исходя из релевантного опыта по обеспечению эффективной инфраструктуры (конструкторское бюро, испытательный центр, опытное производство) для реализации разработок и организации производства. Региональная привязка создаваемых научно-производственных центров испытаний и компетенций будет сформирована исходя из промышленного профиля индустриальных партнеров и предполагаемых операторов.

Реализация роли базового заказчика позволит:

консолидировать заказ на наиболее востребованные модели беспилотных авиационных систем, что позволит производителям беспилотных авиационных систем сформировать сбалансированные производственные планы и перейти на серийное производство

беспилотных авиационных систем и комплектующих в рамках производственной кооперации;

обеспечить снижение стоимости конечного изделия за счет укрупнения заказа до 40 процентов, что позволит конечному заказчику получить заказанные беспилотные авиационные системы по более низкой цене, чем при индивидуальном заказе;

обеспечить сбор и анализ фактических эксплуатационных характеристик на основе данных, полученных от эксплуатантов беспилотных авиационных систем, и учесть при формировании следующего заказа;

привлечь дополнительное коммерческое финансирование для реализации заказа;

скоординировать усилия по направлениям развития "Разработка, стандартизация и серийное производство беспилотных авиационных систем и комплектующих" и "Стимулирование спроса на отечественные беспилотные авиационные системы".

Роль базового заказчика особенно актуальна в первые годы формирования рынка беспилотных авиационных систем и услуг, предоставляемых с использованием беспилотных авиационных систем. Реализация роли базового заказчика предполагается в период 2023 - 2027 годов. По мере развития рынка беспилотных авиационных систем роль базового заказчика может быть исключена.

## VI. Ресурсное обеспечение и источники финансирования Стратегии

Механизмы финансовой поддержки отрасли беспилотной авиации будут реализованы в соответствии с положениями и в рамках финансового обеспечения национального проекта "Беспилотные авиационные системы".

Источниками ресурсного обеспечения реализации Стратегии являются:

средства федерального бюджета, предусмотренные на реализацию государственных программ Российской Федерации, включая государственные программы Российской Федерации "Научно-технологическое развитие Российской Федерации", "Развитие электронной и радиоэлектронной промышленности", "Развитие транспортной системы", "Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности";

средства бюджетов субъектов Российской Федерации;

средства институтов развития и фондов;

ресурсы организаций отрасли беспилотной авиации;  
средства частных инвесторов, в том числе в рамках реализации инвестиционных проектов с государственным участием;  
средства иных участников хозяйственной деятельности.

Привлечение внебюджетных средств будет осуществляться в рамках отдельных проектов. Реализация проектов будет осуществляться на принципах разделения рисков и при наличии частной инициативы, подкрепленной готовностью к вложению инвестиций из внебюджетных источников и подтверждающей наличие у инициатив коммерческого потенциала. При этом общим принципом привлечения внебюджетных средств является снижение доли государственного участия по мере снижения рисков реализации Стратегии, а также с учетом хода внедрения и реализации национального проекта "Беспилотные авиационные системы".

## VII. Мониторинг, контроль и управление реализацией Стратегии

Мониторинг реализации Стратегии базируется на данных отраслевого статистического наблюдения, отчетных материалах по выполнению плана мероприятий по реализации Стратегии, первичной информации от организаций промышленности, аналитике научно-исследовательских организаций, а также на других официальных данных.

В рамках указанной работы с участием представителей экспертного сообщества будут осуществляться обработка и анализ данных по целевым значениям показателей развития беспилотной авиации, предусмотренным приложением № 1 к Стратегии.

В рамках реализации Стратегии будет поддерживаться развитие различных форматов взаимодействия органов государственной власти и местного самоуправления с участниками отрасли беспилотных авиационных систем.

Будет обеспечено регулярное рассмотрение и обсуждение инициатив в сфере снижения барьеров в области разработки, изготовления и эксплуатации беспилотных авиационных систем Правительственной комиссией по вопросам развития беспилотных авиационных систем.

Контроль за реализацией Стратегии осуществляется Министерством промышленности и торговли Российской Федерации с участием заинтересованных органов государственной власти, представителей организаций и отраслевых ассоциаций.



На основе результатов мониторинга Министерство промышленности и торговли Российской Федерации организует подготовку ежегодного доклада о ходе реализации Стратегии и направляет его в Правительство Российской Федерации до 1 июня года, следующего за отчетным, для формирования сводного доклада о развитии беспилотной авиации.

Доклад о ходе реализации Стратегии включает в себя:

аналитическую справку о реализации Стратегии;

сведения о конкретных результатах, в том числе о значениях целевых показателей, достигнутых за отчетный период, и об исполненных и неисполненных мероприятиях (с анализом причин неисполнения);

анализ факторов, повлиявших на ход реализации Стратегии;

данные об использованных бюджетных ассигнованиях на реализацию мероприятий государственных программ Российской Федерации, обеспечивающих реализацию Стратегии;

данные об объемах привлеченного в рамках реализации Стратегии внебюджетного финансирования, в том числе на принципах государственно-частного партнерства;

предложения о необходимости корректировки Стратегии.

Положения Стратегии корректируются по мере уточнения ее приоритетов и изменения финансово-экономической и социальной ситуации в Российской Федерации.

---

ПРИЛОЖЕНИЕ № 1  
к Стратегии развития беспилотной  
авиации Российской Федерации  
на период до 2030 года  
и на перспективу до 2035 года

**ЦЕЛЕВЫЕ ЗНАЧЕНИЯ**  
**показателей развития беспилотной авиации**  
**при реализации различных сценариев**  
**развития отрасли беспилотной авиации**

Наименование показателя	Сценарий (базовый - Б, прогрессивный - П)	План на 2023 - 2026 годы	План на 2027 - 2030 годы	Прогноз на 2031 - 2035 годы
Объем российского рынка беспилотных авиационных систем (с учетом потребности в рамках услуг), единиц	Б	372700	684500	989500
	П	389700	718800	1039000
Доля беспилотных авиационных систем российского производства в общем объеме российского рынка беспилотных авиационных систем, процентов	Б	52	70	80
	П	53	75	85
Доля беспилотных авиационных систем российского производства в общем объеме государственных закупок беспилотных авиационных систем, процентов	Б	60	80	90
	П	62	83	92
Уровень технологического суверенитета беспилотной авиации (коэффициент)	Б	2,5	1,5	1,2
	П	2,3	1,3	1
Количество произведенных российских беспилотных авиационных систем, единиц	Б	52100	105500	177700
	П	55400	116800	199100

Наименование показателя	Сценарий (базовый - Б, прогрессивный - П)	План на 2023 - 2026 годы	План на 2027 - 2030 годы	Прогноз на 2031 - 2035 годы
Количество субъектов Российской Федерации, оснащенных унифицированной инфраструктурой для обеспечения полетов беспилотных воздушных судов, единиц	Б	20	89	89
	П	25	89	89
Время оказания государственной услуги по сертификации типовой конструкции беспилотной авиационной системы (при условии представления заявителем документов, соответствующих требованиями готовности оборудования к сертификационным испытаниям), месяцев	Б	2	1	1
	П	1,5	1	0,5
Снижена стоимость сертификации типовой конструкции беспилотной авиационной системы по отношению к предельной стоимости сертификации, процентов	Б	15	50	55
	П	20	55	60
Количество сертифицированных беспилотных авиационных систем (при наличии заявок) (нарастающим итогом), единиц	Б	22	30	35
	П	24	32	37
Количество специалистов в сфере исследований, разработки, производства и эксплуатации беспилотных авиационных систем, подготовленных и (или) получивших подтверждение квалификации, осуществляющих	Б	330	1000	1500
	П	450	1100	1600

Наименование показателя	Сценарий (базовый - Б, прогрессивный - П)	План на 2023 - 2026 годы	План на 2027 - 2030 годы	Прогноз на 2031 - 2035 годы
деятельность в сфере беспилотных авиационных систем и находящихся в реестре кадров специалистов в сфере беспилотных авиационных систем, в рамках принятой системы непрерывного образования и подготовки кадров (нарастающим итогом), тыс. человек				
Количество опытных, экспериментальных образцов и демонстраторов перспективных технологий беспилотных авиационных систем, созданных с использованием результатов исследований и разработок (нарастающим итогом), единиц	Б	5	47	109
	П	5	50	117

**ПРИЛОЖЕНИЕ № 2**  
**к Стратегии развития беспилотной**  
**авиации Российской Федерации**  
**на период до 2030 года**  
**и на перспективу до 2035 года**

**М Е Р Ы**

**по управлению рисками реализации Стратегии развития**  
**беспилотной авиации Российской Федерации**  
**на период до 2030 года и на перспективу до 2035 года**

Риск	Возможные последствия	Меры по снижению вероятности и влияния риска
------	-----------------------	--

I. Макроэкономические риски

Недостаточность объемов финансирования, отсутствие у потребителей, изготовителей и производителей инвестиций на переход к современным технологиям	срыв сроков реализации Стратегии развития беспилотной авиации Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2035 года (далее - Стратегия)	диверсификация источников финансирования, государственно-частное партнерство, механизмы льготного кредитования и лизинга, в том числе беспилотных авиационных систем и объектов наземной инфраструктуры
Неэффективное использование финансовых ресурсов	неполное достижение целей Стратегии	приоритизация поддержки перспективных комплексных проектов; первоочередное финансирование освоения технологий, проведения опытно-конструкторских работ, проектов создания и (или) модернизации производств и инфраструктуры, имеющих критическое значение

Риск	Возможные последствия	Меры по снижению вероятности и влияния риска
Сохранение санкционных и иных ограничений, введенных в отношении Российской Федерации, в долгосрочной перспективе	срыв сроков реализации Стратегии	создание системы финансовых и нефинансовых мер поддержки государства, институтов развития и заинтересованных организаций, направленной на содействие производству беспилотных авиационных систем и использованию материалов, компонентов, комплектующих изделий, программных решений, технологий, услуг российского производства
Неготовность общества к быстрой роботизации	неполное достижение целей Стратегии	развитие информационной среды и популяризация отрасли беспилотных авиационных систем, в том числе посредством средств массовой информации
II. Социальные риски		
Острый дефицит квалифицированных кадров	срыв сроков реализации Стратегии	цифровизация деятельности по управлению человеческими ресурсами в сфере беспилотных авиационных систем (на базе динамически обновляемого реестра кадров специалистов в сфере беспилотных авиационных систем); создание инструментов поддержки, в том числе субсидирование подготовки кадров и предоставление льгот; масштабные национальные соревнования и поддержка профессиональных сообществ, прозрачная

Риск	Возможные последствия	Меры по снижению вероятности и влияния риска
		<p>квалификационная оценка результатов деятельности, поддержка образовательных возможностей в части разработки, пилотирования и программирования в сфере беспилотных авиационных систем; поддержка и популяризация карьерного роста в сфере беспилотных авиационных систем</p>
<p>III. Операционные риски</p>		
<p>Недоступность передовых технологий</p>	<p>срыв сроков реализации Стратегии</p>	<p>развитие международных связей с дружественными государствами, содействие освоению технологий в рамках системы финансовых и нефинансовых мер поддержки государства, институтов развития и заинтересованных организаций</p>
<p>Низкая скорость принятия решений, административные барьеры</p>	<p>увеличение сроков достижения целей Стратегии</p>	<p>реализация Стратегии в статусе приоритета национального развития, государственный контроль за ходом ее реализации</p>
<p>Недостаточность информации для принятия решений</p>	<p>неполное достижение целей Стратегии</p>	<p>развитие информационной среды отрасли промышленности беспилотных авиационных систем, гармонизация требований к представлению информации</p>

УТВЕРЖДЕН  
распоряжением Правительства  
Российской Федерации  
от 21 июня 2023 г. № 1630-р

**ПЛАН МЕРОПРИЯТИЙ**  
**по реализации Стратегии развития беспилотной авиации Российской Федерации**  
**на период до 2030 года и на перспективу до 2035 года**

Наименование мероприятия	Срок исполнения		Виды документов	Исполнитель и заинтересованные органы и организации
	начало	окончание		
<b>I. Ключевое направление "Стимулирование спроса на отечественные беспилотные авиационные системы"</b>				
1.1. Формирование новых сегментов рынка с приоритетом использования отечественных беспилотных авиационных систем и комплектующих	2023 год	2035 год	нормативные правовые акты, регулирующие вопросы реализации мер государственной поддержки организаций отрасли беспилотной авиации, отчеты хозяйствующих субъектов о результатах реализации мер государственной поддержки, договоры (контракты) на поставку (передачу в лизинг) беспилотных авиационных систем	Минпромторг России, заинтересованные федеральные органы исполнительной власти, акционерное общество "Государственная транспортная лизинговая компания", государственные корпорации и иные организации



Наименование мероприятия	Срок исполнения		Виды документов	Исполнитель и заинтересованные органы и организации
	начало	окончание		
II. Ключевое направление "Разработка, стандартизация и серийное производство беспилотных авиационных систем и комплектующих"				
2.1. Развитие разработки и серийного производства беспилотных авиационных систем	2023 год	2035 год	нормативные правовые акты, регулирующие вопросы реализации мер государственной поддержки организаций промышленности, национальные стандарты, устанавливающие классификацию беспилотных авиационных систем, отчеты о реализации национального проекта "Беспилотные авиационные системы" (федеральных проектов)	Минпромторг России, Росстандарт, заинтересованные федеральные органы исполнительной власти, государственные корпорации и иные организации
2.2. Развитие серийного производства унифицированных элементов наземной инфраструктуры обеспечения эксплуатации беспилотных авиационных систем	2024 год	2030 год	нормативные правовые акты, регулирующие вопросы реализации мер государственной поддержки организаций промышленности	Минпромторг России, Минтранс России, заинтересованные федеральные органы исполнительной власти, государственные корпорации и иные организации
2.3. Развитие индустрии средств производства беспилотных авиационных систем и их компонентов, производства материалов	2023 год	2035 год	нормативные правовые акты, регулирующие вопросы реализации мер государственной поддержки организаций промышленности	Минпромторг России, заинтересованные федеральные органы исполнительной власти, автономная некоммерческая организация "Федеральный центр беспилотных авиационных систем", государственные корпорации и иные организации

Наименование мероприятия	Срок исполнения		Виды документов	Исполнитель и заинтересованные органы и организации
	начало	окончание		
2.4. Создание и развитие отечественной цифровой платформы в целях оптимизации методик проектирования беспилотных авиационных систем и их компонентов	2024 год	2035 год	протоколы заседаний президиума Правительственной комиссии по вопросам развития беспилотных авиационных систем	Минпромторг России, заинтересованные федеральные органы исполнительной власти, Правительство Москвы, автономная некоммерческая организация "Платформа Национальной технологической инициативы", автономная некоммерческая организация "Федеральный центр беспилотных авиационных систем", государственные корпорации и иные организации
2.5. Создание системы научно-производственных центров испытаний и компетенций в сфере развития беспилотных авиационных систем, обеспечивающих полный цикл от их разработки до сертификации и серийного производства	2023 год	2035 год	протоколы заседаний президиума Правительственной комиссии по вопросам развития беспилотных авиационных систем, отчеты о результатах деятельности научно-производственных центров испытаний и компетенций в сфере развития беспилотных авиационных систем, утвержденные руководителями научно-производственных центров	Правительство Москвы, Минпромторг России, заинтересованные федеральные органы исполнительной власти, автономная некоммерческая организация "Платформа Национальной технологической инициативы", автономная некоммерческая организация "Федеральный центр беспилотных авиационных систем", государственные корпорации и иные организации

Наименование мероприятия	Срок исполнения		Виды документов	Исполнитель и заинтересованные органы и организации
	начало	окончание		
2.6. Разработка, сертификация и внедрение российских протоколов управления беспилотными авиационными системами, телеметрии	2023 год	2027 год	национальный стандарт Российской Федерации, доклад в Правительство Российской Федерации	Минцифры России, Минпромторг России, Росстандарт, заинтересованные федеральные органы исполнительной власти, государственные корпорации и иные организации
2.7. Проектирование и разработка цифровых платформ поддержки всех участников отрасли, включая потребителей услуг, предоставляемых с использованием беспилотных авиационных систем, разработчиков и изготовителей беспилотных авиационных систем и комплектующих, операторов беспилотных авиационных систем, лиц, осуществляющих разработку, строительство, использование объектов наземной инфраструктуры	2023 год	2026 год	доклад в Правительство Российской Федерации о разработке и вводе в эксплуатацию цифровых платформ, акты ввода цифровых платформ в эксплуатацию	Минцифры России, Минпромторг России, Минобрнауки России, Минтранс России, Росавиация, заинтересованные федеральные органы исполнительной власти, государственные корпорации и иные организации
2.8. Формирование и актуализация ИТ-ландшафта потребностей в области беспилотной авиации	2023 год	2025 год	доклад в Правительство Российской Федерации	Минцифры России, Минпромторг России, Минтранс России, заинтересованные федеральные органы исполнительной власти, государственные корпорации и иные организации

Наименование мероприятия	Срок исполнения		Виды документов	Исполнитель и заинтересованные органы и организации
	начало	окончание		
III. Ключевое направление "Развитие инфраструктуры, обеспечение безопасности и формирование специализированной системы сертификации беспилотных авиационных систем"				
3.1. Развитие инфраструктуры, необходимой для эксплуатации беспилотных авиационных систем	2023 год	2035 год	акты ввода объектов инфраструктуры в эксплуатацию	Минтранс России, Росавиация, заинтересованные федеральные органы исполнительной власти, исполнительные органы субъектов Российской Федерации, федеральное государственное унитарное предприятие "Государственная корпорация по организации воздушного движения в Российской Федерации", акционерное общество "Почта России", операторы посадочных площадок, государственные корпорации и иные организации
3.2. Оптимизация административных, технических и иных ограничений, препятствующих развитию беспилотной авиации гражданского назначения	2023 год	2030 год	постановление Правительства Российской Федерации от 2 декабря 2020 г. № 1991 "О внесении изменений в постановление Правительства Российской Федерации от 11 марта 2010 г. № 138", приказы Росавиации о внесении изменений в нормы летной годности, национальные стандарты	Минтранс России, Минпромторг России, Минобороны России, Росавиация, Росреестр, федеральное государственное унитарное предприятие "Государственная корпорация по организации воздушного движения в Российской Федерации",

Наименование мероприятия	Срок исполнения		Виды документов	Исполнитель и заинтересованные органы и организации
	начало	окончание		
				государственные корпорации и иные организации
3.3. Формирование специализированной системы сертификации беспилотных авиационных систем	2023 год	2030 год	приказы Минтранса России о внесении изменений в федеральные авиационные правила, устанавливающие порядок обязательной сертификации беспилотных авиационных систем, нормативные правовые акты по вопросу осуществления мер государственной поддержки заявителей при проведении сертификации беспилотных авиационных систем, акт ввода в эксплуатацию, утвержденный Росавиацией	Минтранс России, Минпромторг России, Минцифры России, Минфин России, Минэкономразвития России, Росавиация, заинтересованные федеральные органы исполнительной власти, государственные корпорации и иные организации
3.4. Обеспечение информационной безопасности, в том числе с учетом применения сертифицированных ФСБ России средств криптографической защиты информации, и безопасности инфраструктуры воздушного транспорта от противоправного применения беспилотных воздушных судов	2024 год	2035 год	распоряжение Минтранса России об утверждении проектов оснащения аэропортов, отнесенных к объектам транспортной инфраструктуры воздушного транспорта I категории, системами обнаружения и противодействия противоправному применению беспилотных воздушных судов, проекты оснащения аэропортов, отнесенных к объектам	Минтранс России, Минцифры России, Минфин России, Минэкономразвития России, ФСБ России, Росавиация, ФСТЭК России, исполнительные органы субъектов Российской Федерации, федеральное государственное унитарное предприятие

Наименование мероприятия	Срок исполнения		Виды документов	Исполнитель и заинтересованные органы и организации
	начало	окончание		
			транспортной инфраструктуры воздушного транспорта I категории, системами противодействия противоправному применению беспилотных воздушных судов	"Государственная корпорация по организации воздушного движения в Российской Федерации", операторы аэродромов, государственные корпорации и иные организации
3.5 Обеспечение условий для оснащения беспилотных воздушных судов средствами идентификации и определения текущего местоположения с развитием соответствующей наземной инфраструктуры	2024 год	2030 год	приказ Минпромторга России об организации работ по обеспечению условий для оснащения беспилотных воздушных судов средствами идентификации и определения текущего местоположения с развитием соответствующей наземной инфраструктуры	Минпромторг России, Минтранс России, ФСБ России

#### IV. Ключевое направление "Подготовка кадров для отрасли беспилотной авиации"

4.1. Разработка модулей по беспилотным авиационным системам с обеспечением их внедрения в образовательные программы общего образования, среднего профессионального образования и соответствующие дополнительные профессиональные программы, а также основные программы профессионального обучения	2024 год	2035 год	образовательные программы, утвержденные образовательными организациями в соответствии с Федеральным законом "Об образовании в Российской Федерации"	Минпросвещения России, Правительство Москвы, автономная некоммерческая организация "Федеральный центр беспилотных авиационных систем", автономная некоммерческая организация "Университет Национальной технологической инициативы 2035"
---	----------	----------	---	---

Наименование мероприятия	Срок исполнения		Виды документов	Исполнитель и заинтересованные органы и организации
	начало	окончание		
4.2. Разработка модулей по беспилотным авиационным системам с обеспечением их внедрения в образовательные программы высшего образования и соответствующие дополнительные профессиональные программы с учетом данных реестра кадров специалистов в сфере беспилотных авиационных систем	2024 год	2035 год	образовательные программы, утвержденные образовательными организациями в соответствии с Федеральным законом "Об образовании в Российской Федерации"	Минобрнауки России, заинтересованные федеральные органы исполнительной власти, Правительство Москвы, автономная некоммерческая организация "Университет Национальной технологической инициативы 2035", автономная некоммерческая организация "Федеральный центр беспилотных авиационных систем", государственные корпорации и иные организации
4.3. Проведение соревнований с целью повышения престижности профессиональной деятельности, а также обновления квалификаций, связанных с разработкой, производством и эксплуатацией беспилотных авиационных систем	2024 год	2035 год	положение о проведении соревнований, отчеты автономной некоммерческой организации "Университет Национальной технологической инициативы 2035" о результатах проведения соревнований, доклад Минобрнауки России в Правительство Российской Федерации о результатах проведения соревнований	Минобрнауки России, Минпросвещения России, Минтруд России, заинтересованные федеральные органы исполнительной власти, Правительство Москвы, автономная некоммерческая организация "Университет Национальной технологической инициативы 2035", автономная некоммерческая организация "Федеральный центр беспилотных авиационных систем", автономная некоммерческая организация "Агентство развития

Наименование мероприятия	Срок исполнения		Виды документов	Исполнитель и заинтересованные органы и организации
	начало	окончание		
V. Ключевое направление "Фундаментальные и перспективные исследования в сфере беспилотных авиационных систем"				
5.1. Развитие перспективных технологий беспилотных авиационных систем на основе беспилотных воздушных судов для обеспечения технологической независимости и глобальной конкурентоспособности российских беспилотных авиационных систем	2024 год	2030 год	нормативные правовые акты по вопросам реализации мер государственной поддержки в целях проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области технологий беспилотных авиационных систем	профессий и навыков", государственные корпорации и иные организации  Минобрнауки России
5.2. Разработка и усовершенствование интеграционной программно-аппаратной платформы для отработки программно-аппаратных изделий и технологий беспилотных авиационных систем	2024 год	2030 год	соглашение о предоставлении образовательным организациям высшего образования субсидии в целях создания интеграционной программно-аппаратной платформы для отработки программно-аппаратных изделий и технологий беспилотных авиационных систем, договоры образовательных организаций высшего образования с организациями, осуществляющими отработку программно-аппаратных изделий и технологий беспилотных авиационных систем	Минобрнауки России



Наименование мероприятия	Срок исполнения		Виды документов	Исполнитель и заинтересованные органы и организации
	начало	окончание		
5.3. Вовлечение образовательных организаций высшего образования, научных и производственных организаций в создание и применение перспективных технологий беспилотных авиационных систем	2024 год	2030 год	соглашение о предоставлении образовательным организациям высшего образования субсидии в целях вовлечения образовательных организаций высшего образования, научных и производственных организаций в реализацию федерального проекта, экспертно-аналитического, методологического и организационно-технического сопровождения исследований и разработок перспективных технологий беспилотных авиационных систем	Минобрнауки России