

**План деятельности  
Федерального государственного бюджетного  
учреждения  
«Национальный исследовательский центр  
«Институт имени Н.Е. Жуковского»  
по развитию науки и технологий в гражданском  
авиастроении  
на период 2016 – 2030 гг.**

## **I. Общие положения**

План деятельности Федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный исследовательский центр «Институт имени Н.Е. Жуковского» (далее – Центр) по развитию науки и технологий в авиастроении (далее – План) разработан в соответствии с Федеральным законом «О Национальном исследовательском центре «Институт имени Н.Е. Жуковского» в интересах достижения целей деятельности Центра и реализации его функций совместно с подведомственными организациями. План определяет целевые показатели, основные направления и задачи развития науки и технологий в авиастроении, а также перечень приоритетных научно-технологических направлений деятельности Центра.

План сформирован с учетом действующих нормативных правовых документов Российской Федерации в области промышленной и научно-технической политики, обеспечения обороны и безопасности, стратегического планирования и прогнозирования, в том числе Федерального закона «О стратегическом планировании в Российской Федерации», а также Указа Президента Российской Федерации от 7 мая 2012 г. № 603 «О реализации планов (программ) строительства и развития Вооруженных Сил Российской Федерации, других войск, воинских формирований и органов и модернизации оборонно-промышленного комплекса», в части создания системы управления полным индустриальным циклом производства вооружения, военной и специальной техники – от моделирования и проектирования до серийного выпуска изделий, обеспечения их эксплуатации и дальнейшей утилизации.

Актуальность создания Плана обусловлена тем, что технический уровень авиационной техники определяется уровнем использования при ее создании опережающего научно-технического задела, под которым понимается совокупность научно-технических результатов, полученных до начала создания конкретных образцов техники и используемых на стадии их разработки и

производства для снижения технических рисков при выходе на рынок авиационной техники за счет обеспечения требуемых технико-экономических характеристик создаваемого продукта.

С учетом анализа текущего состояния науки и технологий в авиастроении в Российской Федерации в настоящем Plane выявлены и обозначены ключевые вызовы и угрозы научно-технического и технологического развития авиастроения. На основе государственных задач и приоритетов в области авиационной деятельности, долгосрочных тенденций развития сфер использования авиационной техники различного класса и назначения в Plane сформировано целевое видение науки и технологий в авиастроении и стратегия перехода к обозначенному целевому состоянию.

Настоящий План предусматривает организацию и выполнение научно-исследовательских работ, развитие экспериментальной и полигонной базы, обеспечивающие непрерывное воспроизводство опережающего научно-технического задела как необходимое условие обеспечения конкурентоспособности и устойчивого развития авиастроения в Российской Федерации на основе принципа межотраслевой и междисциплинарной интеграции исследований и разработок, ускоренное внедрение научных разработок в производство, снижение технических и временных рисков при создании авиационной техники.

План включает в себя взаимоувязанный перечень долгосрочных целей, приоритетных научно-технических направлений и задач развития науки и технологий в авиастроении, а также необходимый для достижения целей перечень среднесрочных мероприятий научно-технического, организационного и нормативно-правового характера.

План разрабатывается на 15-летнюю перспективу и подлежит корректировке в сроки, предусмотренные частью III Бюджетного кодекса Российской Федерации для прохождения стадий бюджетного процесса, с учетом достигнутых результатов, изменения прогнозов и приоритетов в

развитии науки и технологий, изменений в нормативной правовой базе Российской Федерации.

Термины и понятия, используемые в настоящем Плате, приведены в Глоссарии (см. Приложение).

## **II. Текущее состояние науки и технологий в авиастроении**

Имеющиеся сегодня в российской промышленности технологии не позволяют создавать и производить конкурентоспособные воздушные суда, отвечающие высоким требованиям сферы использования авиационной техники. Выпускаемая в настоящее время авиационная техника российского производства имеет недостаточно высокие характеристики в части соответствия экологическим требованиям, требованиям надежности и экономичности. Двигатели имеют низкие показатели по ресурсу и надежности. Авионика и оборудование общего назначения уступают по функциональной полноте, габаритно-весовому совершенству, надежности и ремонтпригодности лучшим образцам мирового авиастроения. Несоответствие создаваемой техники базовым критериям эксплуатирующих организаций (надежность, эксплуатационная технологичность, экономичность, экологичность) обуславливает в итоге дополнительные издержки авиакомпаний, а в ряде случаев делает невозможным использование техники в силу различных ограничений.

Создаваемый в настоящее время научно-технический задел не отвечает требованиям времени по объему и качеству исследований и разработок. Недостаточно выражена ориентация исследований и поисковых разработок на перспективные потребности авиатранспортной системы и сферы использования военной авиационной техники, не всегда обоснованы определение этих потребностей и система критериев, используемых для оценки технико-экономического уровня создаваемых образцов. В отечественном авиастроении до сих пор не реализована целенаправленная деятельность по планомерному подтверждению с помощью демонстраторов готовности интегрированного комплекса разработанных технологий. В результате создаваемый научно-технический задел остается невостребованным, изделия нового поколения обладают низким уровнем конкурентоспособности, а программы создания авиационной техники становятся коммерчески неэффективными.

На настоящий момент в Российской Федерации экспериментальная база и методы проведения летных исследований, сертификационных испытаний в большинстве своем не отвечают современным мировым требованиям, не гармонизированы с программами, проводимыми научно-исследовательскими институтами промышленности и транспорта, институтами Российской академии наук, институтами Министерства обороны России.

Эффективность организации и выполнения научно-исследовательских работ в российской авиационной науке, в сравнении с зарубежной, характеризуется следующими показателями. В настоящий момент характерные значения количества публикаций, индексируемых в международных библиометрических базах данных «Сеть науки» (Web of Science) и «Скопус» (Scopus), на 1000 человек, занятых в исследованиях и разработках, в европейских организациях авиационной науки (Германский центр авиации и космонавтики, Французский центр аэрокосмических исследований, Нидерландский центр авиации и космонавтики) составляют 180–200 единиц в год, в России – около 30 единиц в год. Характерные значения количества диссертаций (PhD), защищенных за год, на 1000 человек, занятых в исследованиях и разработках, в европейских организациях авиационной науки составляют 20–30 единиц в год, в России – 1–1,5 единиц в год. Характерные значения количества результатов интеллектуальной деятельности, охраняемых на территории страны, где они были произведены, на 1000 человек, занятых в исследованиях и разработках, в европейских организациях авиационной науки составляют 160–200 единиц, в России – 100 единиц.

При этом, финансирование европейских организаций авиационной науки составляет около 150 млн. евро на 1000 человек, занятых в исследованиях и разработках, в год (в Германском центре авиации и космонавтики – около 270 млн. евро на 1000 человек, занятых в исследованиях и разработках, в год), российских – порядка 1,1 млрд рублей на 1000 человек, занятых в исследованиях и разработках, в год.

В сложившемся состоянии российские научные организации в большинстве своем системно по причине методологической и организационной слабости не способны:

- количественно обосновать эффективность разрабатываемых технологий, их вклад в достижение генеральных целей государства в области авиационной деятельности;
- оценить достигнутый уровень готовности технологий, риск их применения, уровень их интеграции, временные и другие ресурсы, необходимые для завершения разработки технологий;
- сформировать интегрированный научно-технический задел, пригодный к применению при создании новых образцов авиационной техники с приемлемым уровнем риска.

Это приводит к снижению устойчивости финансирования авиационной науки, а также к низкой эффективности соответствующих затрат как со стороны государства так и для частных инвесторов.

Сложившаяся в последнее время в российском авиастроении тенденция к возобновлению (а в силу утраты компетенций – фактически, освоению) производства ранее разработанных образцов авиационной техники, как в гражданском, так и в военном сегментах сокращает востребованность новых технологий в отечественном авиастроении. При этом решения о возобновлении производства ранее разработанных образцов вместо создания принципиально новых принимаются, в том числе, по причине высокого риска недостижения целевого уровня характеристик в заданные сроки, недостаточности научно-технического задела.

Указанные слабые стороны российской авиационной науки можно охарактеризовать как отсутствие эффективной системы управления созданием научно-технического задела.

К сильным сторонам отечественной авиационной науки можно отнести до сих пор относительно высокий уровень квалификации исследователей и развитую систему подготовки кадров.



### **III. Ключевые проблемы, возможности и угрозы для развития науки и технологий в авиастроении**

Специфика текущего момента инновационно-технологического развития мирового авиастроения состоит в том, что сложилась ситуация так называемого технологического разрыва, когда возможности совершенствования известных традиционных технологических и конструктивных решений практически исчерпаны, а кардинально новые технологии еще не определены достоверно – имеется лишь ряд технологий-кандидатов, эффективность которых еще не подтверждена.

В условиях исчерпания возможностей достижения прорывного превосходства в части экономических характеристик авиационной техники, ведущими факторами конкурентной борьбы на глобальном рынке гражданской авиационной техники становятся экологические характеристики и технологии, направленные на повышение безопасности полетов. Необходимость экологических улучшений декларируется ведущими авиастроительными державами и соответствующими авиационными властями с целью стимулирования спроса на авиационную технику и усиления конкурентных позиций. При этом активно используются политические инструменты, наднациональные международные институты. В целом, мировой рынок гражданской авиационной техники подвержен сильным политическим рискам.

В военном секторе авиационной промышленности также назрела смена технологических укладов, связанная с радикально возрастающей ролью беспилотных авиационных систем, сетцентрических принципов управления и ведения боевых действий, освоением гиперзвуковых скоростей, внедрением воздушно-космических летательных аппаратов, возможно – с развитием вооружений и средств поражения, основанных на новых (для данной отрасли) физических принципах.

## **Глобальные проблемы и их влияние на ключевые характеристики авиационной техники и производимых с ее помощью услуг**

Рост интенсивности воздушного движения в некоторых регионах мира подошел к пределам, обусловленным пропускной способностью аэропортов и воздушного пространства, что требует новых подходов к организации воздушного движения и технологий, позволяющих радикально повысить его интенсивность без ущерба безопасности полетов. Дальнейшее увеличение пассажирооборота мирового воздушного транспорта может в перспективе ограничиваться объемами различных используемых авиацией ресурсов, а также создавать неприемлемо высокую нагрузку на окружающую среду. Новые технологии требуются для разрешения противоречия между ростом авиационной подвижности и ресурсными, экологическими ограничениями, требованиями обеспечения безопасности.

Современный воздушный транспорт обнаружил высокую уязвимость к военным и террористическим угрозам, традиционные пути борьбы с которыми существенно снижают качество и доступность авиаперевозок. Усиление террористических и тому подобных угроз может привести к ужесточению регулирования в области использования авиации общего назначения, роботизированных авиационных систем.

По мере учащения природных и техногенных катастроф, может потребоваться авиационная техника, устойчивая к воздействию неблагоприятных природно-климатических факторов, включая извержения вулканов, изменения состава атмосферы и т.п. В целом, остается актуальным достижение реальной всепогодности применения авиации, расширение условий базирования и безопасной эксплуатации авиационной техники различного назначения и классов.

Радикальное повышение скорости дальних и сверхдальних перевозок требует перехода к сверх- и гиперзвуковым скоростям, что вступает в противоречие с обеспечением приемлемых уровней безопасности полетов и

экологического воздействия авиации на окружающую среду. Разрешение этого противоречия также представляет собой вызов для авиационной науки.

### **Национальные проблемы и их влияние на ключевые характеристики авиационной техники и производимых с ее помощью услуг**

В России по сравнению с наиболее экономически развитыми регионами мира – Северной Америкой, Европейским Союзом – низка авиационная подвижность населения и доступность услуг воздушного транспорта, на фоне большой протяженности территории страны. «Традиционная» авиация, услуги которой доступны 80-90% населения Соединенных Штатов и Европейского Союза, в России удовлетворяет потребности в дальних перевозках не более 15-20% населения. При этом трансформация авиатранспортной системы при переходе к рыночной экономике привела к деградации маршрутной сети, в результате которой в России ослаблены межрегиональные авиаперевозки – преобладают перевозки через Московский и несколько других крупнейших авиаузлов, что приводит к существенному снижению качества авиатранспортного обслуживания страны.

В Российской Федерации около двух третьих территории относится к отдаленным, труднодоступным и малонаселенным регионам. В этих регионах, в силу малой плотности населения, сложных природно-климатических условий, с одной стороны, авиация часто является безальтернативным видом транспорта и средством обеспечения транспортной связности территории, но, с другой стороны, функционирование воздушного транспорта существенно затруднено. Без государственной поддержки доступность и качество авиатранспортных услуг в таких регионах остаются неприемлемо низкими, фактически, наступает деградация авиатранспортной системы. Обеспечение высоких доступности и качества авиатранспортного обслуживания подобных регионов, при соблюдении высоких стандартов безопасности и экологической чистоты, является специфическим вызовом для отечественной авиационной науки.

Гражданский сектор российской авиационной промышленности, несмотря на техническое перевооружение производства и разработку новых образцов, находящихся на мировом уровне по своим технико-экономическим, экологическим и другим показателям, испытывает проблемы с обеспечением рентабельных объемов производства. Емкости российского рынка гражданских воздушных судов недостаточно для обеспечения рентабельности разработки и производства современных образцов авиационной техники, поэтому требуется выход российской авиационной продукции на мировой рынок

В связи с тем, что период эксплуатации коммерческих воздушных судов составляет 20 и более лет, а их эксплуатация обеспечивается развитой сервисной и логистической инфраструктурой, системой подготовки персонала, сильна инерция заказчиков в выборе поставщиков гражданских воздушных судов. Поэтому для выхода на новые или возвращения на утраченные рынки необходимо достичь прорывного уровня превосходства отечественных изделий, при котором потребители были бы заинтересованы в немедленном их приобретении, даже при наличии изделий конкурентов, обладающих значительным запасом долговечности.

Для российского авиастроения теоретически возможно и даже желательно открытие новых емких рыночных ниш, позволяющих не только избежать прямой конкуренции с нынешними мировыми лидерами рынка гражданской авиационной техники, но и удовлетворить новые потребности в услугах авиации, либо, потребности новых категорий потребителей (как в России, так и за рубежом – и в развивающихся странах, и в наиболее развитых). Таким образом, достигалось бы не только улучшение конкурентных позиций отечественного авиастроения, но и решение актуальных задач социально-экономического развития страны и ее регионов, отраслей национальной экономики, укрепления общественной и государственной безопасности, и т.п.

## **Возможности развития авиационной науки и технологий в Российской Федерации**

Благоприятные возможности создания прорывных технологий и преодоления технологического разрыва в авиастроении для мировой авиационной науки связаны с использованием достижений фундаментальной науки, применением принципов междисциплинарной и межотраслевой интеграции технологий. Вероятно применение в авиастроении для реализации инновационного прорыва современных достижений фундаментальных наук, а также новых технологий из тех областей науки и техники, которые традиционно не относились к авиации, в части:

- источников энергии, средств ее хранения и преобразования;
- систем управления, в т.ч. с применением элементов искусственного интеллекта;
- новых конструкционных материалов и методов их производства и обработки;
- методов управления течениями жидкостей и газов, и т.д.

В то же время, использовать эти потенциальные благоприятные возможности станет возможно лишь при условии более активного и системно организованного взаимодействия фундаментальной и прикладной науки.

## **Угрозы развитию авиационной науки и технологий в Российской Федерации**

Прежде всего, угрозы развитию авиационной науки и технологий на национальном уровне в России связаны с неустойчивым объемом финансирования науки (по причине сокращения возможностей государственного бюджета), неопределенностью долгосрочной стратегии развития российской авиационной промышленности (в частности, перспективных модельных рядов интегрированных структур), существенной подверженностью стратегий и планов политическим рискам.

В России существуют общие угрозы развитию науки в целом, в т.ч. авиационной, вызванные общей правовой неурегулированностью положения прикладной науки, ее роли и места в жизненном цикле технологий и наукоемкой продукции, полномочий и ответственности по отношению к организациям промышленности и фундаментальной науки. В настоящее время идет процесс реформирования законодательного регулирования сферы науки и технологического развития в России, в результате которого ожидается формирование более благоприятной институциональной среды для научной, научно-технической и инновационной деятельности в стране.

К угрозам развитию российской авиационной науки (конкретнее – ее кадровому потенциалу) также можно отнести реформирование высшего образования без четко выделенной концепции инженерного образования. Угрозы воспроизводству экспериментальной, стендовой, полигонной базы российской авиационной науки создает сложившаяся напряженная внешнеполитическая ситуация, в частности, введение санкций и эмбарго на поставку высокотехнологичного оборудования (в особенности, двойного назначения), ослабление рубля по отношению к зарубежным валютам и сокращение покупательной способности научных организаций на соответствующих рынках.

#### **IV. Цели развития науки и технологий в авиастроении**

Российское авиастроение должно играть более значительную роль как в обеспечении высоких доходов, вклада высокотехнологичных производств в ВВП и занятость квалифицированных кадров, так и в решении масштабных социально-экономических и инфраструктурных проблем Российской Федерации, обеспечении национальной безопасности в долгосрочной перспективе. Решающей компонентой для достижения этой цели является **научно-технический задел, обладающий определенными целевыми характеристиками.**

Для того, чтобы

устранить большую часть угроз развитию науки и технологий в авиастроении;

эффективно использовать сильные стороны отечественной авиационной науки;

реализовать благоприятные возможности развития науки и технологий для улучшения экономического положения российского авиастроения и решения с помощью авиации масштабных социально-экономических, оборонных, экологических и др. проблем,

помимо реформирования общей институциональной среды регулирования в сфере науки и технологий, необходимо создание **эффективной системы управления в авиационной науке.**

#### **Результаты исследований и разработок в авиастроении**

В целевом состоянии уровень развития науки и технологий в авиастроении обеспечивает достижение следующих стратегических целей государства в области авиационной деятельности:

реализация и защита государственных интересов Российской Федерации в области национальной безопасности на основе обеспечения высокого технического уровня и боевой эффективности новых образцов авиационной техники и вооружения;

обеспечение доступности и качества услуг авиационного транспорта для населения, предприятий экономики, государственных служб Российской Федерации и ее субъектов;

обеспечение конкурентоспособности российского авиастроения на внутреннем и мировом рынках авиационной техники.

В рамках комплексной реализации новых технических концепций созданы новые технологии и проведена их системная интеграция. При этом достигнуты целевые значения интегральных показателей совершенства научно-технического задела в области развития воздушного транспорта и авиационных группировок военного и специального назначения, в частности:

безопасности, доступности, экологичности и качества оказания транспортных услуг с использованием гражданской авиационной техники российского производства;

боевой (функциональной) мощи и выживаемости авиационной техники (авиационных группировок) военного и специального назначения, мобильности и боеготовности, доступности приобретения и эксплуатации авиационной техники военного и специального назначения.

### **Система управления авиационной наукой**

В авиационной науке сформирована эффективная система организации и выполнения научно-исследовательских работ. Проводится их научно обоснованное планирование на основе прогноза требований к перспективной авиационной технике со стороны потребителей – гражданской авиации и государственной авиации страны. Эта система обеспечивает создание научно-технического задела, соответствующего указанным выше целевым результатам в заданные сроки при ограниченных объемах ресурсов.



**а) Система формирования научно-технического задела, подтверждения уровня его научно-технического совершенства и уровня его готовности к использованию к промышленности**

На стратегическом уровне сформирована система целеполагания, представляющая собой иерархическую систему целей, приоритетных направлений и задач создания научно-технического задела на различных этапах разработки технологий.

Опережающий научно-технический задел в авиастроении формируется в рамках проблемно-ориентированных, технологических и комплексных научно-технологических проектов с использованием шкалы уровней готовности технологий. Принятая в рамках сформированной системы управления шкала уровней готовности технологий (далее – УГТ) включает в себя девять уровней, из которых период создания научно-технического задела охватывают первые шесть, а последующие три относятся к созданию конкретных образцов авиационной техники (см. Глоссарий).

На уровнях готовности технологий 1 – 3 развитие науки и технологий в авиастроении реализуется в рамках проблемно-ориентированных и технологических проектов по приоритетным научно-технологическим направлениям. Данные проекты объединяют комплекс фундаментальных и поисковых исследований, а также экспериментальных разработок авиационной науки в виде комплексных научно-исследовательских работ. Каждая комплексная научно-исследовательская работа предполагает реализацию совокупности отдельных научно-исследовательских работ, тематика которых формируется в рамках определенной процедуры отбора, а приемка результатов работ будет производиться на основе процедуры оценки уровня готовности технологий в соответствии с действующими нормативными правовыми актами. В результате отдельной научно-исследовательской работы, наряду с результатами интеллектуальной деятельности, определенными законодательно, создается или обновляется «паспорт технологии», представляющий собой

параметризованное описание значений основных технических характеристик, на достижение которых направлена разрабатываемая технология, а также параметров внешних целевых и интегрируемых систем.

Развитие технологий на уровнях готовности 4 – 6, их системная интеграция и достижение третьего уровня технологической готовности системы реализуется в рамках комплексных научно-технологических проектов. Комплексные научно-технологические проекты реализуют функции конструктивно-технологических платформ. Перечень комплексных научно-технологических проектов согласовывается с организациями авиационной промышленности.

Комплексные научно-технологические проекты объединяют совокупность научно-исследовательских работ с целью доработки отобранных технологий, сформированных на уровне проблемно-ориентированных проектов на основе методов системной интеграции. Данные методы обеспечивают взаимную увязку и оптимальную интеграцию разрабатываемых технологий в рамках формирования целевой системы (летательного аппарата, авиационного двигателя, системы или агрегата), а также интеграцию новых технологий в рамках основных этапов жизненного цикла летательных аппаратов (производство, эксплуатация, утилизация). Задачами проектного управления являются создание научно-технологического базиса проекта на основе отбора технологий, формирования тематик научно-исследовательских работ и экспериментальных разработок, выбор их исполнителя, приемка результатов работ на основе процедуры оценки научно-технического совершенства в соответствии с действующими нормативными правовыми актами, а также формирование технологического банка знаний комплексных решений. Результатом реализации проекта является техническое задание на проведение опытно-конструкторских и технологических работ в рамках разработки технического проекта.

Готовность созданного в рамках комплексных научно-технологических проектов научно-технического задела к использованию в промышленности подтверждается путем разработки демонстраторов технологий в виде элементов, подсистем или систем летательных аппаратов и их испытания в условиях, близких к эксплуатационным, с использованием стендов, летающих лабораторий, экспериментальных аппаратов и прототипов либо расчетными методами, верифицированными и валидированными для подтверждения готовности научно-технического задела к использованию в промышленности.

Система индикаторов уровня научно-технического совершенства технологий, разработанных в рамках комплексных научно-технологических проектов, а также индикаторов достижения целей создания научно-технического задела формируется в рамках технологического прогнозирования в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации в области стратегического планирования и прогнозирования, в том числе Федеральным законом «О стратегическом планировании в Российской Федерации», и корректируется в соответствии с отраслевым научно-технологическим прогнозом, разрабатываемым Центром во исполнение настоящего Плана.

Для осуществления функции прогнозирования научного и технологического развития Российской Федерации в области авиастроения Центр разрабатывает отраслевой научно-технологический прогноз с привлечением научного потенциала и компетенций научно-исследовательских организаций высокотехнологичной промышленности, Российской академии наук, высших учебных заведений, а также представителей предприятий авиационной промышленности и потенциальных заказчиков ее продукции. Периодичность разработки и корректировки отраслевого научно-технологического прогноза будет соответствовать периодичности разработки и корректировки настоящего Плана.

**б) Система управления результатами интеллектуальной деятельности и результатами научно-технической деятельности, их передачи для применения в промышленности**

При разработке новых технологий оптимальным образом используются результаты интеллектуальной деятельности, ранее созданные в области авиастроения. Осуществляется межотраслевая интеграция технологий и компетенций: потенциал результатов, созданных в авиационной науке и применимых в различных отраслях экономики, максимально полно используется в этих отраслях; авиационная наука также использует синергетические эффекты технологий, разработанных ранее или разрабатываемых в других отраслях.

В рамках единой системы управления знаниями результаты интеллектуальной деятельности и результаты научно-технической деятельности, полученные на этапе проблемно-ориентированных проектов, передаются в комплексные научно-технологические проекты. В свою очередь, результаты, полученные в рамках комплексных научно-технологических проектов, передаются в промышленность в виде технического задания на опытно-конструкторские работы.

**в) Система управления развитием экспериментальной и полигонной базы, методов и технологий исследований**

Планирование развития экспериментальной, полигонной и летной базы, методов и технологий исследований согласовано с прогнозами развития приоритетных направлений авиационной науки. При этом в силу того, что сооружение, сертификация и ввод в эксплуатацию объектов экспериментальной, полигонной и летной базы может быть длительным, их развитие планируется с опережением.

В результате реализации планов экспериментальная, полигонная и летная база, методы и технологии исследований и испытаний авиационной науки обеспечивают проведение опережающих исследований по приоритетным

направлениям развития науки и технологий. Они обладают номенклатурой, диапазонами воспроизводимых условий, степенью точности и достоверности измерений, необходимыми для достижения и объективного подтверждения уровней готовности технологий вплоть до шестого, и уровней технологической готовности систем вплоть до третьего в заданные сроки и с ограниченным объемом ресурсов.

Экспериментальная база и компетенции в области методов проведения летных исследований, сертификационных испытаний принадлежат государству и сконцентрированы в структуре Центра.

#### **г) Система управления развитием кадрового потенциала**

Планирование развития кадрового потенциала согласовано с прогнозами развития приоритетных направлений авиационной науки. Уровень компетенций ученых, инженеров и технических работников позволяет проводить опережающие исследования по этим направлениям. Усовершенствована система мотивации и оплаты труда, обучения и развития персонала, занятого в исследованиях и разработках, позволяющая также закреплять и удерживать высокопрофессиональные кадры в авиационной науке в рамках формирования новой интеллектуальной среды.

#### **д) Организационно-распорядительная система Центра, в том числе информационные технологии**

Создана единая организационно-распорядительная система Центра, обеспечивающая комплексную поддержку всех направлений его деятельности. Сформирована и внедрена эффективная финансовая модель, усовершенствована система планирования и управления ресурсами.

В Центре создано единое информационное пространство, внедрены информационные технологии обеспечения основной деятельности Центра и управления корпоративной деятельностью Центра.

## **V. Стратегия достижения целей развития науки и технологий в авиастроении**

### **Основные цели, приоритетные направления и задачи создания научно-технического задела в области развития авиационной техники гражданского назначения**

В области развития авиационной техники гражданского назначения в качестве **основных целей создания научно-технического задела**, обеспечивающих достижение целевых результатов исследований и разработок в авиастроении, определено получение научно-технических результатов, обеспечивающих:

достижение приемлемого уровня эффективности обеспечения безопасности полетов;

повышение экономической и физической доступности услуг, оказываемых с применением авиационной техники российского производства;

повышение качества работ и услуг, оказываемых с применением авиационной техники российского производства, и уровня конкурентоспособности авиационной техники российского производства;

снижение вредного воздействия авиационной техники на окружающую среду.

Возможность достижения на образцах авиационной техники и в авиатранспортной системе требуемых значений данных показателей в процессе создания научно-технического задела должна подтверждаться на уровне технических концепций и математических моделей в рамках проблемно-ориентированных и технологических проектов и на уровне демонстраторов технологий в рамках комплексных научно-технологических проектов.

В интересах достижения поставленных основных целей развития науки и технологий в области авиационной техники гражданского назначения

сформированы перечисленные ниже группы **приоритетных направлений и задач** исследований и разработок.

**а) В области достижения приемлемого уровня эффективности обеспечения безопасности полетов сформированы следующие приоритетные направления исследований и разработок:**

1) Повышение безотказности авиационной техники.

По данному направлению сформированы следующие задачи:

совершенствование системотехнических методов повышения надежности авиационной техники, конструкций воздушных судов и технологий их производства;

развитие методов контроля, диагностики и прогнозирования технического состояния деталей, узлов и агрегатов;

2) Снижение частоты неблагоприятных проявлений «человеческого фактора» в разработке, изготовлении, летной эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте авиационной техники.

По данному направлению сформированы следующие задачи:

совершенствование человеко-машинного интерфейса, улучшение эргономических характеристик кабины экипажа и системы управления, а также системы связи;

развитие систем управления безопасностью полетов воздушных судов гражданской авиации, соответствующих требованиям международных стандартов;

ограничение ошибочных и намеренных действий экипажа, приводящих к катастрофическим последствиям.

3) Повышение безопасности воздушного движения и снижение неблагоприятного воздействия природных условий на безопасность полетов.

По данному направлению сформированы следующие задачи:

совершенствование систем предотвращения опасных сближений, в том числе и с поверхностью земли;

улучшение характеристик систем предотвращения нештатных ситуаций в полете;

совершенствование систем связи навигации и наблюдения, особенно в малонаселенных и незаселенных районах;

совершенствование принципов взаимодействия между воздушными судами и органами управления воздушным движением;

снижение вероятности попадания воздушного судна в спутный след, сдвиг ветра и тому подобные вихревые структуры;

улучшение защиты летательного аппарата от обледенения, попадания в зоны опасной турбулентности, молниезащиты;

повышение осведомленности экипажа о метеорологической обстановке.

4) Снижение тяжести последствий авиационных происшествий.

По данному направлению сформированы следующие задачи:

обеспечение безопасности при аварийной посадке и приводнении;

совершенствование технологий аварийного покидания воздушного судна;

повышение пожаробезопасности конструкций и материалов.

5) Обеспечение антитеррористической защиты гражданской авиационной техники.

По данному направлению сформированы следующие задачи:

разработка технологий мониторинга и предсказания критических ситуаций в кабине воздушного судна;



разработка технологий защиты гражданских воздушных судов от актов незаконного вмешательства в деятельность гражданской авиации и их последствий;

обеспечение автономной подготовки и эксплуатации воздушного судна.

**б) В области повышения экономической и физической доступности услуг, оказываемых с применением авиационной техники российского производства, сформированы следующие приоритетные направления исследований и разработок:**

1) Снижение расхода топлива и массы воздушного судна.

По данному направлению сформированы следующие задачи:

повышение аэродинамического качества воздушного судна;

повышение весового совершенства воздушного судна;

снижение удельного расхода топлива;

расширение областей использования альтернативных авиационных топлив;

расширение областей использования электрической энергии на борту (в перспективе, вплоть до использования электрических двигателей в силовой установке);

совершенствование управления воздушным движением (в том числе и движением на аэродроме), повышение пропускной способности секторов управления воздушным движением (в том числе введение «свободного маршрутизирования», позволяющего пользователям воздушного пространства выбирать и использовать оптимальные для них маршруты), выполнение посадки по «гибким» траекториям.

2) Повышение уровня готовности парка авиационной техники, долговечности, ремонтпригодности и сохраняемости изделий авиационной техники.

По данному направлению сформированы следующие задачи:

повышение долговечности и сохраняемости изделий авиационной техники;

повышение ремонтпригодности и эксплуатационной технологичности авиационной техники, снижение трудоемкости технического обслуживания и ремонта;

развитие технологий интегрированной и автоматизированной логистической поддержки.

3) Расширение допустимых условий базирования и применения авиационной техники соответствующего назначения.

По данному направлению сформированы следующие задачи:

сокращение требуемой длины взлетно-посадочной полосы;

снижение требуемой несущей способности покрытия взлетно-посадочной полосы;

развитие систем автономной навигации, обеспечивающих безопасную посадку на малооборудованные площадки в широком диапазоне метеоусловий.

4) Расширение сфер рационального использования гражданской авиации, авиации общего назначения и деловой авиации.

По данному направлению сформированы следующие задачи:

расширение областей применения роботизированных авиационных систем при решении транспортных и других народнохозяйственных задач;

разработка технологий обеспечения безопасного совместного использования воздушного пространства пилотируемыми воздушными судами и беспилотными летательными аппаратами гражданского назначения;

разработка технологий создания комплексных систем управления перспективных беспилотных и опционально-пилотируемых воздушных судов.

**в) В области повышения качества услуг, оказываемых с применением авиационной техники российского производства, и повышения уровня ее конкурентоспособности сформированы следующие приоритетные направления исследований и разработок:**

1) Сокращение общего времени в пути (относительно достигнутого уровня на данных маршрутах).

По данному направлению сформированы следующие задачи:

повышение крейсерской скорости полета, сокращение длительности взлета, набора высоты, захода и посадки;

повышение пропускной способности авиатрасс, аэроузлов и аэропортов.

2) Повышение регулярности рейсов.

По данному направлению сформированы следующие задачи:

повышение коэффициента технической готовности парка к выполнению полетов;

повышение всепогодности эксплуатации авиационной техники.

3) Повышение комфорта пассажиров.

По данному направлению сформированы следующие задачи:

снижение шума в салоне;

снижение уровня вибраций в салоне;

обеспечение комфорта по температуре, влажности и давлению воздуха в салоне;

улучшение обзорности в салоне;

предоставление современных информационных сервисов.

**г) В области снижения вредного воздействия авиационной техники на окружающую среду сформированы следующие приоритетные направления исследований и разработок:**

1) Снижение шума на местности.

По данному направлению сформированы следующие задачи:

снижение шума двигателей;

снижение шума планера;

снижение уровня звукового удара для сверхзвуковых пассажирских и деловых самолетов;

эксплуатационные методы снижения шума на местности: оптимизация траекторий полета и режимов работы силовой установки на взлете, при наборе высоты, заходе и посадке.

2) Снижение эмиссии вредных веществ.

По данному направлению сформированы следующие задачи:

снижение эмиссии углекислого газа;

снижение дымности;

снижение эмиссии несгоревших углеводородов;

снижение эмиссии угарного газа (монооксида углерода);

снижение эмиссии оксидов азота;

снижение возможных вредных выбросов технологических жидкостей и расходных материалов.

## **Формирование научно-технического задела с целью внедрения научных разработок в производство и оценка результативности исследований и разработок**

Поставленные цели развития науки и технологий в авиастроении достижимы исключительно при условии выполнения всех основных задач комплексных научно-технологических проектов за счет комплексной реализации новых технических концепций и получаемого при этом синергетического эффекта.

В соответствии с настоящим Планом, в авиастроении реализуются следующие комплексные научно-технологические проекты:

- «Гражданские самолеты»,
- «Винтокрылые летательные аппараты»,
- «Роботизированные авиационные системы»,
- «Авиационные двигатели»,
- «Бортовое оборудование»,
- «Авиатранспортная система».

Текущий состав комплексных научно-технологических проектов и конструктивно-технологических платформ соответствует уточненной структуре Государственной программы Российской Федерации «Развитие авиационной промышленности на 2013 – 2025 гг.», утвержденной постановлением Правительства РФ от 15 апреля 2014 года №303 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие авиационной промышленности на 2013-2025 годы» (далее – Государственная программа) и согласован с продуктовыми стратегиями интегрированных структур авиационной промышленности. Кроме того, учтены результаты анализа мировых трендов научно-технологического развития авиастроения (и, в частности, формирования новых конструктивно-технологических платформ), содержащиеся в таких прогнозных документах, как «Прогноз научно-технологического развития Российской Федерации на период до 2030 года по

направлению «Транспортные и космические системы», утвержденный Решением Правительства Российской Федерации от 03 января 2014 г. № ДМ-П8-5; «Авиационная наука и технологии 2030, Форсайт. Основные положения».

**а) Комплексный научно-технологический проект «Гражданские самолеты»**

Комплексный научно-технологический проект реализует функции двух конструктивно-технологических платформ: «Магистральный самолёт 2030» и «Региональный самолёт 2030», что соответствует «Концепции модельного ряда гражданской авиации Публичного акционерного общества «Объединенная авиастроительная корпорация» до 2050 года».

Целями комплексного научно-технологического проекта «Гражданские самолеты» является создание в рамках конструктивно-технологических платформ «Магистральный самолёт 2030» и «Региональный самолёт 2030» опережающего научно-технического задела, обеспечивающего при его реализации в опытно-конструкторских работах достижение целевых значений интегральных показателей безопасности, доступности, экологичности и качества оказания транспортных услуг с использованием вновь разработанной гражданской авиационной техники.

**б) Комплексный научно-технологический проект «Винтокрылые летательные аппараты»**

Основная цель комплексного научно-технологического проекта «Винтокрылые летательные аппараты» – создание опережающего научно-технического задела и реализация его в виде демонстраторов ключевых технологий для создания перспективных винтокрылых летательных аппаратов.

Развитие научно-технического задела для винтокрылых летательных аппаратов осуществляется на краткосрочную (до 2020 г.), среднесрочную (до 2025 г.) и долгосрочную (до 2030 г.) перспективы.

Выбор конструктивно-технологических платформ винтокрылых летательных аппаратов, в рамках которых осуществляется развитие научно-технического задела, предшествует формированию конкретного перечня научно-исследовательских работ по развитию научно-технического задела и осуществляется на каждый период по результатам выполненных государственными научными центрами поисковых и концептуальных исследований с учетом потребностей вертолетостроительной отрасли.

Ключевыми стратегическими ориентирами для выбора конструктивно-технологических платформ винтокрылых летательных аппаратов и формирования комплекса научно-исследовательских работ по развитию научно-технического задела являются:

создание демонстратора технологий винтокрылых летательных аппаратов со скоростью полета до 400...450 км/ч до 2020 г.;

создание демонстратора технологий винтокрылых летательных аппаратов со скоростью полета до 450...550 км/ч до 2025 г.;

создание демонстратора технологий винтокрылых летательных аппаратов со скоростью полета до 550...650 км/ч до 2030 г.

Вне зависимости от выбранных конструктивно-технологических платформ винтокрылых летательных аппаратов формирование научно-технического задела в кратко-, средне- и долгосрочной перспективах осуществляется путем выполнения проблемно-ориентированных проектов в следующих тематических областях:

«Безопасность» – выполнение проблемно-ориентированных проектов по направлениям: безопасная система управления, унифицированная кабина экипажа, унифицированный всепогодный комплекс бортового радиоэлектронного оборудования, безопасная конструкция, ударостойкие системы, безопасное полётное окружение, безопасная несущая система, долговечная конструкция;

«Экологичность» – выполнение проблемно-ориентированных проектов (исследований) по направлениям: электрический вертолет, альтернативные источники энергии, экологичный двигатель, тихая кабина, тихая несущая система, тихая трансмиссия, оптимизированный полёт, экологичная конструкция;

«Скорость» – выполнение проблемно-ориентированных проектов по направлениям: аэродинамически оптимизированная компоновка, аэродинамически оптимизированный корпус, скоростная динамическая система, пропульсивный движитель, комбинированная система управления;

«Перспективные концепции» – выполнение проблемно-ориентированных проектов по направлениям: перспективные концепции летательных аппаратов вертикальных взлета и посадки, интеллектуальный борт, управление жизненным циклом продукта, «виртуальный вертолёт»;

«Промышленные технологии и материалы» – выполнение проблемно-ориентированных проектов по направлениям: конструкции из композиционных материалов, материалы и покрытия с улучшенными свойствами, оптимизированная технология производства, промышленные технологии, экологичное производство.

**в) Комплексный научно-технологический проект  
«Роботизированные авиационные системы»**

Целью комплексного научно-технологического проекта «Роботизированные авиационные системы» является создание научно-технического задела, обеспечивающего создание широкого спектра беспилотных летательных аппаратов, комплексов и систем на их основе, решающих традиционные для авиационных систем задачи с существенно меньшими затратами ресурсов при обеспечении высокого уровня безопасности летного персонала. Также должны быть разработаны новые технические решения, позволяющие расширить функциональность и придать



роботизированным авиационным системам новые свойства. Кроме того, направление роботизации авиационных систем станет базовой площадкой для разработки новых решений повышенного технического риска для других авиационных систем.

Основными направлениями работ в рамках комплексного научно-технологического проекта «Роботизированные авиационные системы» являются: повышение эффективности базовых комплексов, расширение функциональности использования систем с беспилотными летательными аппаратами, обеспечение интеграции роботизированных авиационных систем в единое воздушное пространство, расширение диапазона размерности беспилотных летательных аппаратов до глобально оперирующих, с одной стороны, до микро- и наноаппаратов – с другой, постепенный переход от индивидуального применения беспилотных летательных аппаратов к крупномасштабным многоэшелонным автономным системам с «управлением миссией», а также обеспечение безопасности полетов беспилотных летательных аппаратов в едином воздушном пространстве.

Научно-технический задел, создаваемый в рамках комплексного научно-технологического проекта «Роботизированные авиационные системы», влияет на показатели достижения целей создания научно-технического задела как в гражданской, так и в военной сферах. В частности, проект вносит вклад в повышение безопасности полетов, экономической и физической доступности оказываемых услуг, снижение вредного действия на окружающую среду, повышение боевой мощи авиационных группировок, их мобильности и боеготовности, а также доступности приобретения и эксплуатации.

#### **г) Комплексный научно-технологический проект «Авиационные двигатели»**

Целями проекта являются системная интеграция технологий, формирование ключевых технологий и конструктивно-схемных решений перспективных конкурентоспособных двигателей гражданской авиации и их

узлов; разработка и демонстрация на экспериментальных образцах элементов, систем и узлов основных технологий, а также формирование опережающего научно-технического задела в обеспечение создания перспективных турбореактивных двухконтурных двигателей для магистральных и транспортных самолетов, малоразмерных газотурбинных двигателей, авиационных поршневых двигателей и вспомогательных силовых установок нового поколения, высоконадежных распределенных систем автоматического управления и систем диагностики для интеллектуального газотурбинного двигателя; электрохимических генераторов (топливных элементов) и других элементов энергосистемы летательных аппаратов; использования альтернативных авиационных топлив

В результате выполнения работы должны быть экспериментально подтверждены новые технические решения для узлов перспективной авиационной техники с доведением их до УГТ 4 – 6. Применение отработанных узлов и элементов должно способствовать достижению показателей качества турбореактивных двухконтурных двигателей для магистральных и военнотранспортных самолетов (конструктивно-технологическая платформа «ТРДД-2030»).

В результате реализации комплекса перспективных конструктивно-технологических решений к 2030 г. должно быть достигнуто «прорывное» улучшение основных технико-экономических показателей отечественных двигателей следующего поколения по сравнению с существующими:

для малоразмерных газотурбинных двигателей (конструктивно-технологическая платформа «МГТД-2030»): уменьшение удельного расхода топлива на 20 – 25 процентов, уменьшение удельной массы на 25 – 30 процентов, увеличение надежности и ресурса в 2 – 3 раза, уменьшение числа деталей в двигателе в 1,5 – 2 раза, повышение доступности (снижение стоимости производства и эксплуатации) в 2 – 3 раза;

для авиационных поршневых двигателей (конструктивно-технологическая платформа «АПД-2030»): уменьшение удельного расхода топлива на 20 – 25 процентов; уменьшение удельной массы на 25 – 30 процентов; увеличение надежности и ресурса в 3 – 4 раза.

В результате отработки перспективных технических решений в области систем автоматического управления двигателями и диагностики должны быть продемонстрированы возможности повышения топливной эффективности двигателя (до 5 процентов), безопасности применения двигателя в 3 – 5 раз, надежности систем автоматического управления и системы диагностики на 30 – 40 процентов, уменьшения массы систем автоматического управления и системы диагностики на 20 – 30 процентов, стоимости создания и модернизации систем на 30 – 50 процентов, в 2 – 3 раза сокращение эксплуатационных расходов на периодические формы обслуживания двигателя.

В части отработки технологий электропитания и энергосистемы летательных аппаратов за счет использования топливных элементов и сопутствующих технологий должны быть достигнуты: увеличение эффективности использования энергии на борту (коэффициент полезного действия до 50 – 60 процентов), выполнение наземных операций (подготовка к полету, руление) при минимальной эмиссии углекислого газа и оксидов азота, сокращение эмиссии углекислого газа и оксидов азота в полетном цикле на 5 процентов и более.

#### **д) Комплексный научно-технологический проект «Бортовое оборудование»**

Основной целью комплексного научно-технологического проекта «Бортовое оборудование», включающего авиационное и, радиоэлектронное оборудование и агрегаты, объединенные информационными и энергетическими связями, является создание научно-технического задела в области бортового оборудования, обеспечивающего, при его реализации, достижение целевых значений интегральных показателей безопасности, доступности, экологичности

и качества оказания транспортных услуг с применением авиационной техники российского производства. Научно-технический задел в области бортового оборудования должен обеспечить конкурентоспособное импортозамещение в данной области и технологическую безопасность российского авиастроения.

Основными задачами комплексного научно-технологического проекта «Бортовое оборудование» являются интеграция и развитие наиболее перспективных разработок и технологий в области бортового оборудования, определение и разработка единого, комплексного подхода при формировании комплексов бортового оборудования для магистральных и региональных самолетов, а также самолетов малой авиации, вертолетов, роботизированных авиационных систем с учетом специфики каждого указанного проекта.

Основные этапы реализации комплексного научно-технологического проекта «Бортовое оборудование» согласуются с соответствующими этапами комплексных научно-технологических проектов «Гражданские самолеты», «Винтокрылые летательные аппараты», «Роботизированные авиационные системы» и предусматривают выбор концепции (УГТ 3 – 4) к 2020 г., формирование научно-технического задела для аванпроекта (УГТ 4 – 5) к 2025 г., формирование научно-технического задела для начала рабочего проектирования (УГТ 6) к 2030 г., сопровождение разработки, серийного производства и эксплуатации.

**е) Комплексный научно-технологический проект «Авиатранспортная система»**

Целями комплексного научно-технологического проекта «Авиатранспортная система» является системная интеграция технологий, созданных в рамках комплексных научно-технологических проектов «Гражданские самолеты», «Винтокрылые летательные аппараты», «Роботизированные авиационные системы», «Авиационные двигатели», «Бортовое оборудование», и обеспечение достижения целевых значений интегральных показателей безопасности, доступности, экологичности и

качества оказания транспортных услуг, оказываемых с использованием гражданской авиационной техники российского производства.

## **Создание системы управления исследованиями и разработками в авиастроении**

Для достижения целевого состояния системы управления авиационной наукой будут приняты следующие меры:

1) внедрение системы оценки уровня научно-технического совершенства авиационной техники при планировании, реализации и оценке результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ;

2) внедрение системы оценки уровня готовности технологий при реализации научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ;

3) обязательное проведение оценки конкурентоспособности авиационной техники на всех этапах работ при создании техники за счет бюджетных средств;

4) повышение уровня объективности при выборе приоритетных направлений научных исследований и перспективных разработок, а также при проведении экспертизы полученных результатов;

5) внедрение системы управления ресурсами (финансовыми, материально-техническими, информационными, кадровыми) при планировании, реализации и оценке результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ;

б) закрепление прав на результаты интеллектуальной деятельности, полученные за счет средств государственного бюджета, за Российской Федерацией и (или) российскими организациями в обеспечение защиты национальных интересов при осуществлении международного сотрудничества.

Работы по созданию научно-технического задела в рамках проблемно-ориентированных и технологических проектов будут полностью финансироваться за счет государственного бюджета через государственные и федеральные целевые программы.

Комплексные научно-технологические проекты будут реализовываться как в целях создания опережающего научно-технического задела, так и в интересах реализации конкретных проектов создания образцов авиационной техники, финансовая поддержка которых будет осуществляться в рамках Государственной программы. Научно-техническое сопровождение проектов, уже прошедших стадию научно-исследовательских работ, будет осуществляться по договорам с предприятиями и интегрированными структурами промышленности.

## **Основные цели, приоритетные направления и задачи по использованию научных достижений в области авиастроения в интересах развития экономики Российской Федерации**

Для повышения эффективности работы авиационной науки необходимо организовать процесс использования научных достижений в области авиастроения в отраслях экономики Российской Федерации. Трансфер технологий как из отрасли, так и в отрасль позволит достичь мультипликативных и синергетических эффектов для экономики, а взаимопроникновение технологий между различными отраслями даст возможность ускоренного роста.

Основными целями по использованию научных достижений в области авиастроения в интересах развития экономики Российской Федерации являются:

эффективный мониторинг и управление результатами интеллектуальной деятельности, ранее созданными в авиастроении с целью максимального его использования;

идентификация технологий и компетенций, созданных или существующих в подведомственных организациях и имеющих потенциал внедрения в различных отраслях экономики;

создание эффективных механизмов коммерциализации технологий и компетенций с целью получения максимального эффекта для экономики и доходов от внедрения;

поиск и создание синергетических эффектов от использования известных технологий, ранее не применяемых или не готовых к применению в авиации.

Для достижения поставленных основных целей по использованию результатов исследований определены следующие приоритетные направления.



1) Управление результатами интеллектуальной деятельности.

По данному направлению сформированы следующие задачи:

разработка и реализация системы управления результатами интеллектуальной деятельности;

ведение базы данных результатов интеллектуальной деятельности научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ;

обеспечение правовой охраны результатов интеллектуальной деятельности и управление правами на них.

2) Управление инновационными проектами.

По данному направлению сформированы следующие задачи:

поиск наиболее перспективных научных разработок и компетенций, использование которых может принести максимальный эффект в отраслях экономики Российской Федерации с наименьшими затратами на доработку и адаптацию;

подготовка внутренней нормативной базы для формирования и реализации инновационных проектов путем создания проектных компаний и привлечения финансирования, в том числе с использованием механизмов государственно-частных партнерств;

реализация нескольких наиболее продвинутых проектов для отработки подходов и применяемых решений, особенно в коммерциализации. Получение эффекта для экономики Российской Федерации в виде внедрения новых технологий и извлечение дополнительных доходов в виде лицензионных либо других платежей за использование ранее созданных или создаваемых результатов интеллектуальной деятельности.

**Основные цели и приоритетные направления развития  
экспериментальной и полигонной базы, методов и технологий  
исследований и испытаний**

В области развития экспериментальной и полигонной базы, методов и технологий исследований и испытаний в качестве **основных целей**, обеспечивающих достижение целевых результатов исследований и разработок в авиастроении, определено получение научно-технических результатов, обеспечивающих:

совершенствование и развитие методологии, методов и средств научных исследований и испытаний;

полноту номенклатуры, качество и достоверность экспериментальных исследований, сертификационных испытаний;

повышение экономичности, энергоэффективности, достоверности, надежности и безопасности проведения исследований и испытаний, сокращение длительности их проведения, сроков создания научно-технического задела, разработки и технологической подготовки производства изделий авиационной техники;

оптимизацию использования объектов экспериментальной и полигонной базы, включая развитие и унификацию программного и вычислительного обеспечения научных исследований и испытаний;

создание и использование отраслевой инфраструктуры высокопроизводительных и распределённых вычислений.

В интересах достижения поставленных основных целей развития науки и технологий в области экспериментальной и полигонной и лётно-испытательной баз, методов и технологий исследований сформированы нижеперечисленные группы приоритетных направлений исследований и разработок.

**а) В области совершенствования и развития методологии, методов и средств исследований сформированы следующие приоритетные направления исследований и разработок:**

1) Разработка и развитие методов и критериев выбора перспективных направлений исследований.

По данному направлению сформированы следующие задачи:

создание организационно-технической системы оценки рисков и принятия решений о разработке технологий авиастроения на базе оценки уровней их готовности и степени сложности развития технологий;

развитие методов системного и инженерного анализа, а также методов математического и полунатурного моделирования, в том числе с использованием суперкомпьютерных технологий;

развитие методов и средств лабораторных, стендовых, полигонных и летных экспериментальных исследований и испытаний;

развитие методов наземных и летных исследований и испытаний, в том числе опережающих наземных и летных исследований и испытаний, направленных на повышение достоверности результатов расчетных и теоретических исследований;

совершенствование технических средств измерений, сбора, обработки и отображения информации;

развитие методов и технологий проектирования и конструирования изделий авиационной техники.

**б) В области обеспечения полноты номенклатуры, качества и достоверности экспериментальных исследований и сертификационных испытаний сформированы следующие приоритетные направления исследований и разработок:**

1) Развитие материально-технической составляющей экспериментальной и полигонной базы.

По данному направлению сформированы следующие задачи:

приближение условий наземного эксперимента к реальным условиям эксплуатации;

демонстрация новых технологий и технических концепций в условиях реального полета;

расширение возможностей исследования натуральных конструкций и их элементов;

создание летно-исследовательской базы в интересах достижения высокого уровня готовности технологий (УГТ 5 – 6).

2) Создание базы проведения опережающих летных исследований и сертификационных летных испытаний.

По данному направлению сформированы следующие задачи:

создание парка летающих лабораторий и летно-моделирующих комплексов;

создание элементов наземной инфраструктуры;

укрепление имеющихся подразделений квалифицированными кадрами и техническими средствами.

3) Развитие метрологической базы и совершенствование системы управления качеством экспериментальных исследований.

**в) В области повышения экономичности, энергоэффективности, надежности и безопасности проведения исследований и испытаний сформированы следующие приоритетные направления исследований и разработок:**

1) Модернизация комплекса инженерной инфраструктуры экспериментальной и полигонной баз.

2) Оптимизация по критериям информационной эффективности и стоимости исследований и испытаний объектов научно-исследовательской и инженерной инфраструктур, методик экспериментальных исследований.

3) Разработка методического и нормативно-методического обеспечения, формирование системы мер по оценке состояния объектов инфраструктуры по критериям промышленной и экологической безопасности, повышению надежности и безопасности функционирования оборудования.

**г) В области оптимизации использования объектов экспериментальной и полигонной и летной баз, включая развитие и унификацию программного и вычислительного обеспечения научных исследований и испытаний сформированы следующие приоритетные направления исследований и разработок:**

1) Унификация оборудования объектов экспериментальной, полигонной и летной баз.

2) Регламентирование коллективного доступа к экспериментальному оборудованию и методикам исследований.

3) Развитие методов математического, в том числе компьютерного моделирования, повышение их точности и достоверности.

4) Автоматизация проводимых на экспериментальных установках экспериментов с целью повышения их эффективности с использованием современных информационно-измерительных и высокопроизводительных суперкомпьютерных систем.

По данному направлению сформированы следующие задачи:

модернизация объектов, установок и систем экспериментальной, полигонной и летной баз;

создание защищённых информационно-вычислительных сетей испытательно-полигонного комплекса и их интеграция в единое информационное пространство.

**д) В области создания и использования отраслевой инфраструктуры высокопроизводительных и распределённых вычислений сформированы следующие приоритетные направления исследований и разработок:**

1) Разработка и внедрение современных методов математического моделирования и суперкомпьютерных технологий в деятельность научно-исследовательских организаций и предприятий авиастроения.

По данному направлению сформированы следующие задачи:

разработка стандартов применения суперкомпьютерных технологий в проектировании и испытаниях моделей авиационной техники;

создание и адаптация отечественного программного обеспечения для параллельных высокопроизводительных вычислений;

создание типовых полномасштабных компьютерных моделей для проектирования и испытаний моделей авиационной техники.

2) Создание и внедрение суперкомпьютерных технологий для решения расчетных задач математического моделирования.

3) Создание защищенной интегрированной среды высокопроизводительных и распределённых вычислений в интересах Центра, подведомственных организаций и отраслевых заказчиков.

## **Основные цели, приоритетные направления и задачи развития кадрового потенциала авиационной науки**

Достижение сформулированных целей развития авиационной науки и технологий возможно при условии дальнейшего развития системы управления человеческими ресурсами (интеллектуальным потенциалом) сектора исследований и разработок.

Основной целью развития кадрового потенциала авиационной науки является обеспечение и воспроизводство человеческого капитала ученых, исследователей, инженеров и технических работников, занятых в проведении исследований и разработок.

В интересах достижения поставленной цели в области развития кадрового потенциала сформированы группы приоритетных направлений и задач.

**а) В области обеспечения и воспроизводства человеческого капитала ученых, исследователей, инженеров и технических работников, занятых в проведении исследований и разработок, сформированы следующие приоритетные направления:**

1) Обеспечение авиационной науки необходимыми человеческими ресурсами (научными, инженерно-техническими и рабочими кадрами, кадрами высшей квалификации).

По данному направлению сформированы следующие задачи:

формирование и развитие профессионального базиса авиационной науки (в том числе перечень профессий, карты профессий, прогноз профессий);

оптимизация организационной структуры научных организаций;

совершенствование системы профориентационной работы, направленной на повышение престижности работы в авиационной науке, и привлечение кадров;



развитие системы подготовки высококвалифицированных кадров авиационной науки на основе эффективной системы подготовки и развития исследователей в рамках взаимодействия с российскими и международными учреждениями профессионального образования;

модернизация и унификация системы подбора, найма и адаптации кадров в научных организациях.

2) Повышение эффективности использования человеческих ресурсов на основе совершенствования системы мотивации и оплаты труда, интегрированной с индивидуальной и коллективной оценкой эффективности результатов.

По данному направлению сформированы следующие задачи:

совершенствование системы оценки эффективности труда сотрудников, интегрированной с системой мотивации и оплатой труда;

формирование системы комплексной оценки профессионального уровня персонала;

формирование и развитие системы/инструментов внутренних и внешних отраслевых и корпоративных коммуникаций (формирование и развитие корпоративной культуры);

внедрение системы управления человеческими ресурсами.

3) Обеспечение развития персонала, включая кадры высшей квалификации, на основе совершенствования системы обучения и развития; формирование научного, технологического и управленческого кадрового резерва.

По данному направлению сформированы следующие задачи:

развитие системы непрерывного совершенствования профессионального уровня исследователей, кадров научных организаций (в соответствии с международными стандартами качества);

формирование банка кадров авиационной науки;  
развитие системы оценки эффективности профессионального обучения;  
формирование эффективной системы научного, технологического и управленческого кадровых резервов;  
создание и развитие системы управления знаниями.

4) Повышение качества жизнеобеспечения высокопрофессиональных кадров научных организаций в рамках совершенствования системы социальных гарантий для работников авиационной науки.

По данному направлению сформированы следующие задачи:

совершенствование системы социальной поддержки (в первую очередь комплексная и адресная социальная поддержка ключевым сотрудникам, молодым специалистам);

развитие программы для привлечения исследователей из регионов России и укрепления авиационной науки в субъектах Российской Федерации;

формирование жилищной политики организаций и реализация соответствующих программ.

5) Совершенствование системы закрепления и удержания высокопрофессиональных кадров в рамках формирования новой интеллектуальной среды.

По данному направлению сформированы следующие задачи:

поддержка и развитие научных школ по приоритетным направлениям исследований;

развитие бренда авиационной науки (формирование и развитие у персонала интереса к научной деятельности, интеллектуальному развитию в научных школах);

формирование единой молодежной политики за счет организации различных программ по интересам и категориям молодежи, направленных на выявление талантливой молодежи и создание условий для ее развития;

создание условий для развития научных и профессиональных компетенций кадров авиационной науки.

**Основные цели, приоритетные направления и задачи создания  
и развития единой эффективной организационно-распорядительной  
системы Центра, в том числе информационных технологий**

Для реализации целевого состояния системы управления авиационной наукой и достижения целевых результатов исследований и разработок в авиационной науке необходимо создание единой организационно-распорядительной системы Центра.

Основной целью данной системы является построение механизма управления Центром и подведомственными предприятиями, направленного на повышение эффективности деятельности Центра, создание системы комплексной поддержки всех направлений деятельности.

Для достижения поставленной цели сформированы группы приоритетных направлений и задач.

1) Создание единой организационной системы

По данному направлению сформированы следующие задачи:

формирование единой административной системы управления Центром;  
унификация и формализация системы документооборота;  
регламентация бизнес-процессов.

2) Обеспечение сохранности и эффективного управления ресурсами Центра.

По данному направлению сформированы следующие задачи:

создание системы внутреннего контроля, направленной на снижение финансовых и имущественных рисков;

проведение мероприятий, направленных на снижение издержек Центра и подведомственных организаций за счет эффективного использования ресурсов.

3) Создание эффективной финансовой модели.

По данному направлению сформированы следующие задачи:

формирование единых подходов к определению стоимости научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ;

формирование методик определения расходов на содержание экспериментальной базы и определение стоимости эксперимента;

построение модели финансирования комплексных научно-исследовательских работ.

4) Совершенствование системы планирования.

По данному направлению сформированы следующие задачи:

внедрение регламента подготовки стратегий предприятий как элемента среднесрочного планирования;

внедрение системы бюджетирования как инструмента краткосрочного планирования.

5) Обеспечение учетных функций:

По данному направлению сформированы следующие задачи:

создание единой системы управленческого учета Центра и подведомственных предприятий;

унификация учетных процессов Центра и подведомственных предприятий.

6) Развитие информационных технологий обеспечения основной деятельности Центра.

По данному направлению сформированы следующие задачи:

– создание и развитие интегрированной системы управления программами и проектами;

стандартизация и интеграция технологий управления полным жизненным циклом авиационной техники;

создание и развитие интегрированной системы управления научно-исследовательскими работами, результатами интеллектуальной деятельности и их трансфером в промышленность;

ведение репозитория информационных моделей изделий (сбор и ведение данных по реализуемым проектам авиационной техники в стандартизованном формате информационных моделей);

организация и обеспечение централизованного управления системой нормативно-справочной информации в интересах предприятий и организаций отрасли.

7) Развитие информационных технологий управления корпоративной деятельностью Центра.

По данному направлению сформированы следующие задачи:

управление информационной архитектурой деятельности Центра и подведомственных организаций;

автоматизация поддержки принятия решений при осуществлении функций учредителя и собственника имущества подведомственных организаций;

управление жизненным циклом информационных технологий, в том числе архитектурой и стратегией развития информационных технологий, проектами, сервисами.

8) Создание единого информационного пространства Центра, в том числе интегрированной защищенной информационно-коммуникационной инфраструктуры Центра и подведомственных организаций.

9) Управление информационной безопасностью деятельности Центра.

По данному направлению сформулирована следующая задача:

обеспечение защиты информации Центра и подведомственных организаций, в том числе разработка корпоративной политики и стандартов информационной безопасности, создание комплексной системы мониторинга и управления информационной безопасностью, аудит выполнения требований в сфере информационной безопасности, разработка архитектуры комплексной системы обеспечения информационной безопасности Центра и подведомственных организаций.

## **Основные цели, приоритетные направления и задачи развития системы нормативно-технического обеспечения в авиационной промышленности**

Для обеспечения эффективного развития Центра и реализации основных направлений его деятельности необходимо развитие системы нормативно-технического обеспечения как в целом в отношении авиационной промышленности, так и применительно к деятельности самого Центра.

Целями развития системы нормативно-технического обеспечения являются:

обеспечение и поддержание современного фонда документов по стандартизации в авиационной промышленности за счёт достижения уровня актуализации (обновления) национальных стандартов не менее 10% ежегодно;

нормативно-техническое обеспечение проектов международной кооперации в авиационной промышленности за счёт постоянного повышения уровня гармонизации документов по стандартизации в авиационной промышленности;

формирование единой системы обеспечения предприятий авиационной промышленности нормативными и нормативно-техническими документами. Создание современной системы их распространения, основанной на информационных технологиях и предполагающей более широкое информирование обо всех этапах разработки, утверждения и отмены документов по стандартизации;

обеспечение унификации и централизации функций административных управлений Центра и подведомственных организаций;

распространение в другие отрасли российской промышленности прогрессивных принципов управления развитием науки и технологий;



Для достижения поставленных основных целей развития систем нормативно-технического обеспечения определены следующие приоритетные направления.

1) Международная и национальная стандартизация

По данному направлению сформированы следующие задачи:

обеспечение реализации Комплексной программы стандартизации в авиационной промышленности на период 2016 – 2020 гг;

оптимизация деятельности Технического комитета по стандартизации № 323 «Авиационная техника», в том числе посредством участия Центра в деятельности всех подкомитетов и секретариата;

разработка и внедрение опережающих стандартов на инновационные технологии для перспективных изделий авиационной техники;

приведение действующих отраслевых нормативных документов в соответствие с существующей структурой отрасли и создание условий для реализации ключевых авиационных программ, а также перевод их в межгосударственные, национальные стандарты и стандарты организаций;

обеспечение реализации целевых программ стандартизации, в том числе Программы стандартизации системы управления полным жизненным циклом и Программы стандартизации в области импортозамещения;

разработка национальных стандартов в области применения методов математического моделирования, высокопроизводительных вычислений и суперкомпьютерных технологий в проектировании и испытаниях моделей авиационной техники;

активизация участия в профильных технических комитетах Международной организации по стандартизации и увеличение числа секретариатов технических комитетов (подкомитетов, рабочих групп) в Международной организации по стандартизации в области авиастроения, возглавляемых Российской Федерацией.

2) Стандартизация оборонной продукции.

По данному направлению сформированы следующие задачи:

возложение на Центр функций организации по стандартизации оборонной продукции в области авиационной техники;  
стандартизация технологий управления полным жизненным циклом авиационной техники.

3) Нормативно-техническое обеспечение деятельности Центра.

По данному направлению сформированы следующие задачи:

разработка базовых стандартов Центра, как организационно-технических и организационно-методологических, так и заменяющих ряд существовавших ранее отраслевых стандартов;

формирование регламентов по вопросам осуществления Центром функций учредителя для подведомственных предприятий.

## **VI. Инструменты реализации Плана**

Порядок реализации целей и задач настоящего Плана определяется в среднесрочных программных и плановых документах, которые разрабатываются и реализуются в установленном действующим законодательством порядке.

**а) Программа совместной деятельности Центра и подведомственных организаций (организаций, в отношении которых Центр осуществляет от имени Российской Федерации функции и полномочия учредителя и собственника имущества)**

В данном документе содержится следующая информация:

1) Цели и задачи Программы совместной деятельности Центра и подведомственных организаций.

2) Программа развития центров компетенции Центра и подведомственных организаций:

2.1. Объединенный и скоординированный перечень центров компетенции Центра и подведомственных организаций.

2.2. Целевые показатели и индикаторы развития центров компетенции Центра и подведомственных организаций на 5 лет.

2.3. План мероприятий по развитию центров компетенции Центра и подведомственных организаций на 5 лет с указанием необходимых объемов финансирования.

3) Комплексная программа научно-исследовательских работ Центра и подведомственных организаций:

3.1. Методика и принципы формирования Комплексной программы научно-исследовательских работ Центра и подведомственных организаций.

3.2. Порядок формирования мероприятий Комплексной программы научно-исследовательских работ Центра и подведомственных организаций.

3.3. Целевые показатели и индикаторы выполнения Комплексной программы научно-исследовательских работ Центра и подведомственных организаций.

3.4. Перечень проблемно-ориентированных проектов на 5 лет и предполагаемых научно-исследовательских работ, осуществляемых в рамках реализации этих проектов, с указанием необходимых объемов финансирования:

3.4.1. Проблемно-ориентированные проекты в области развития авиационной техники гражданского назначения.

3.4.2. Проблемно-ориентированные проекты в области развития авиационной техники военного и специального назначения.

3.5. Перечень технологических проектов на 5 лет и предполагаемых научно-исследовательских работ, осуществляемых в рамках реализации этих проектов, с указанием необходимых объемов финансирования:

3.5.1. Технологические проекты области производственных технологий и авиационных материалов по основным целям создания научно-технического задела в области развития авиационной техники гражданского, военного и специального назначения.

3.6. Перечень комплексных научно-технологических организаций на 5 лет и предполагаемых научно-исследовательских работ, осуществляемых в рамках реализации этих проектов, с указанием необходимых объемов финансирования:

3.6.1. Комплексные научно-технологические проекты, ориентированные на новое поколение авиационной техники гражданского назначения.

3.6.2. Комплексные научно-технологические проекты, ориентированные на новое поколение авиационной техники военного и специального назначения.

4) Комплексная программа развития экспериментальной и полигонной базы Центра и подведомственных организаций:

4.1. Объединенный перечень ключевых объектов экспериментальной и полигонной базы Центра и подведомственных организаций.

4.2. Методика и принципы формирования Комплексной программы развития экспериментальной и полигонной базы Центра и подведомственных организаций.

4.3. Целевые показатели и индикаторы развития экспериментальной и полигонной базы Центра и подведомственных организаций.

4.4. План мероприятий по строительству новых, модернизации или утилизации существующих объектов экспериментальной и полигонной базы Центра и подведомственных организаций на краткосрочный (5-летний) и среднесрочный (15-летний) периоды с указанием необходимых объемов финансирования.

4.5. План мероприятий по созданию центров коллективного пользования на краткосрочный (5-летний) и среднесрочный (15-летний) периоды с указанием необходимых объемов финансирования.

4.6. План мероприятий по развитию методов и технологий исследований (в том числе расчетных методов, заменяющих экспериментальные исследования организаций на краткосрочный (5-летний) и среднесрочный (15-летний) периоды с указанием необходимых объемов финансирования.

5) Комплексная программа развития кадрового потенциала Центра и подведомственных организаций:

5.1. Методика и принципы формирования Комплексной программы развития кадрового потенциала Центра и подведомственных организаций.

5.2. Целевые показатели и индикаторы развития кадрового потенциала Центра и подведомственных организаций.

5.3. План мероприятий по подготовке кадров Центра и подведомственных организаций на краткосрочный (5-летний) период и по развитию компетенций кадрового потенциала Центра и подведомственных

организаций на среднесрочный (15-летний) период с указанием необходимых объемов финансирования.

б) Программа организационно-экономического развития Центра и подведомственных организаций:

6.1. Методика и принципы формирования программы организационно-экономического развития Центра и подведомственных организаций.

6.2. Целевые показатели и индикаторы организационно-экономического развития Центра и подведомственных организаций.

6.3. План мероприятий по организационно-экономическому развитию Центра и подведомственных организаций.

6.4. План мероприятий по развитию ИТ-инфраструктуры Центра и подведомственных организаций с указанием необходимых объемов финансирования.

7) Программа управления результатами научно-технической деятельности Центра и подведомственных организаций:

7.1. Методика и принципы формирования программы управления результатами научно-технической деятельности Центра и подведомственных организаций.

7.2. Целевые показатели и индикаторы эффективности управления результатами научно-технической деятельности Центра и подведомственных организаций.

План мероприятий по управлению результатами научно-технической деятельности Центра и подведомственных организаций.

8) Целевые показатели и индикаторы эффективности деятельности Центра и подведомственных организаций.

#### **б) План научных и научно-технических работ Центра**

В данном документе содержится следующая информация:

1) Перечень центров компетенции (научных подразделений и/или научных школ), представленных в Федеральном государственном бюджетном

учреждении «Национальный исследовательский Центр «Институт имени Н.Е. Жуковского».

2) Кадровый потенциал центров компетенции (в том числе ведущих исследователей и научных школ).

3) Прогноз развития центров компетенций Федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный исследовательский Центр «Институт имени Н.Е. Жуковского» на среднесрочную (3 – 5 лет) перспективу.

4) Перечень научно-исследовательских работ и других мероприятий с указанием ответственных за их выполнение, а также задействованных в их выполнении конкретных центров компетенции (научных подразделений) Федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный исследовательский Центр «Институт имени Н.Е. Жуковского», в том числе:

– работ, предполагаемых к выполнению в рамках государственного задания;

– работ, предполагаемых к выполнению сверх государственного задания.

**в) Планы научных и научно-технических работ подведомственных организаций**

Данные планы разрабатываются отдельно каждой подведомственной организацией Центра и содержат следующую информацию:

1) Перечень центров компетенции (научных подразделений и/или научных школ), представленных в организации.

2) Кадровый потенциал центров компетенции (в том числе ведущих исследователей и научных школ).

3) Перечень ключевых объектов экспериментальной базы.

4) Прогноз развития экспериментальной базы на среднесрочную (3 – 5 лет) перспективу, сопровождаемый прогнозом развития соответствующей области исследований на кратко-, средне- и долгосрочную перспективу

5) Прогноз развития центров компетенций подведомственной организации на среднесрочную (3 – 5 лет) перспективу, сопровождаемый оценкой места, занимаемого в мире каждым центром компетенции и планом мероприятий по достижению данным центром компетенции целевого места в мире

б) Перечень научно-исследовательских работ и других мероприятий с указанием ответственных за их выполнение, а также задействованных в их выполнении конкретных центров компетенции (научных подразделений).

**г) План международного научного сотрудничества, совещаний и конференций Центра**

В данном документе содержится следующая информация:

1) Перечень международных проектов, в которых Центр и подведомственные организации планируют принимать участие в ближайшие 3 – 5 лет с указанием:

– тематики проекта и предполагаемых результатов, за достижение которых может взять ответственность российская сторона;

– ответственного центра компетенции (в отдельной подведомственной организации или объединенного).

2) Перечень международных конференций и иных мероприятий, в которых планируется участие сотрудников Центра и подведомственных организаций (в соответствии с прогнозом развития центров компетенций, в том числе кадрового потенциала).

**д) План подготовки научных кадров Центра**

В данном документе содержится следующая информация:

1) Перечень ключевых показателей эффективности научных кадров авиационной науки.



2) Перечень целей и задач развития научных кадров Центра и подведомственных организаций в соответствии с прогнозами развития центров компетенции.

3) Перечень мероприятий по повышению квалификации научных кадров Центра и подведомственных организаций, по привлечению новых сотрудников.

**е) Прогноз развития науки и техники по направлениям, предусмотренным в плане деятельности Центра по развитию науки и технологий в авиастроении**

В данном документе содержится следующая информация:

1) Прогнозы развития приоритетных направлений создания научно-технического задела в области развития авиационной техники гражданского назначения в соответствии с Планом деятельности Центра.

2) Прогнозы развития приоритетных направлений создания научно-технического задела в области развития авиационной техники военного и специального назначения в соответствии с Планом деятельности Центра.

3) Прогнозы развития экспериментальной и полигонной базы, методов и технологий исследований и испытаний в соответствии с Планом деятельности Центра.

## **VII. Ожидаемые результаты реализации Плана**

Оценка степени достижения целей создания научно-технического задела в областях развития авиационной техники гражданского назначения, а также авиационной техники военного и специального назначения проводится в соответствии со специально разработанными количественными показателями и индикаторами. Значения показателей достижения целей создания научно-технического задела должны быть подтверждены расчетами с помощью методик, разработанных в рамках комплексного научно-технологического проекта «Авиатранспортная система», на основе достигнутых значений индикаторов уровня научно-технического совершенства реализованных комплексных научно-технологических проектов «Гражданские самолеты», «Винтокрылые летательные аппараты», «Роботизированные авиационные системы», «Авиационные двигатели», «Бортовое оборудование».

Повышение уровня научно-технического совершенства технологий авиационной техники, измеряемое соответствующими показателями и индикаторами, отражает вклад Центра и подведомственных организаций в достижение стратегических целей государства в области авиационной деятельности, в обеспечение конкурентоспособности российского авиационного производства на внутреннем и мировом рынках авиационной техники.

### **VIII. Ресурсное обеспечение реализации Плана**

Работы по созданию научно-технического задела и решению обеспечивающих задач являются капиталоемкими и имеют отложенный эффект в части использования научных результатов в конкретных образцах авиационной техники, что затрудняет коммерциализацию результатов, обременяет данный вид деятельности высокими рисками, требует в конечном итоге использования различных форм государственной поддержки.

План предусматривает реализацию работ в области научно-исследовательской деятельности, разработки и внедрения новых технологий, развития научно-исследовательской и инновационной инфраструктур, кадрового потенциала авиационной науки. Указанные виды работ реализуются Центром и подведомственными ему организациями в рамках выполнения работ по государственному заданию, формируемому и утверждаемому Министерством промышленности и торговли Российской Федерации в соответствии с предусмотренными уставом Центра основными видами деятельности, а также при выполнении работ (оказании услуг) в рамках государственных контрактов (договоров), заключаемых Центром в качестве подрядчика (исполнителя, соисполнителя) в соответствии с предусмотренными уставом Центра видами приносящей доход деятельности. При необходимости, указанные виды работ могут реализовываться Центром с привлечением на конкурсной основе научного потенциала и компетенций не подведомственных Центру организаций авиационной промышленности, Российской академии наук, высших учебных заведений, а также иных учреждений и организаций независимо от организационно-правовой формы и формы собственности. Предоставленные на безвозвратной основе средства будут направлены на создание научно-технического задела в интересах развития как военного, так и гражданского авиастроения с сохранением (закреплением) прав на результаты интеллектуальной деятельности у государства. Передача прав на результаты интеллектуальной деятельности исполнителям работ, а также иным

заинтересованным организациям осуществляется в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации.

Комплексные научно-технологические проекты, направленные на ускоренное внедрение научных разработок в производство, реализуются за счет средств государственного бюджета с привлечением средств организаций промышленности в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации.

Общие объемы финансирования реализации настоящего Плана определяются федеральным законом о федеральном бюджете на очередной финансовый год и плановый период, положениями государственных программ и федеральных целевых программ, имеющих отношение к развитию авиационной науки и технологий. Ресурсное обеспечение реализации Плана в рамках выполнения Государственного задания Центра и подведомственных организаций должно предусматривать обеспечение содержания экспериментальной и полигонной баз, выполнения научно-исследовательских работ (с учетом их трудоемкости).

Достижение целей создания научно-технического задела, приведенных в настоящем Плане, возможно исключительно при условии ресурсной обеспеченности его реализации, предусмотренной Государственной программой (в редакции, утвержденной постановлением Правительства Российской Федерации от 15 апреля 2014 г. № 303). В случае сокращения объемов ресурсного обеспечения, требуется дополнительное выделение приоритетных целей, направлений и задач развития науки и технологий в авиастроении, а ряд перечисленных в разделе V технологий неизбежно не будет разработан или, по крайней мере, доведен до промышленного уровня готовности, подтверждаемого с помощью прототипов-демонстраторов.

## Приложение

### Глоссарий

№ п/п	Понятие	Определение
1	Технология авиастроения	<p>Результат научно-технической деятельности, который может служить технологической основой определенной практической деятельности в сфере авиастроения, представленный в одной из следующих форм:</p> <p>а) продуктовая технология – описание авиационной техники (ее устройства, конструктивных решений и характеристик, условий и порядка использования);</p> <p>б) производственная технология – описание приемов, методов, операций и процессов различного характера, программного обеспечения, предназначенных для использования в производстве авиационной техники и материалов;</p> <p>в) состав авиационных материалов</p>
2	Уровень готовности технологии (УГТ)	Показатель состояния процесса разработки технологии, позволяющий в рамках формализованной шкалы оценить степень ее зрелости для практического использования при разработке и производстве инновационной продукции
3	Шкала уровней готовности технологий (УГТ)	<p>Система показателей, определяющих уровни зрелости технологий на различных этапах их разработки. Принятая в настоящем Plane шкала УГТ включает следующие уровни:</p> <p><b>УГТ 1.</b> Выявлены и опубликованы фундаментальные принципы. Сформулирована идея решения той или иной физической или технической проблемы, произведено ее теоретическое и/или экспериментальное обоснование.</p> <p><b>УГТ 2.</b> Сформулированы технологическая концепция и/или предполагаемые применения возможных концепций для перспективных объектов. Обоснована необходимость и возможность создания новой технологии или технического решения, в которых используются физические эффекты и явления, подтвердившие уровень УГТ 1. Подтверждена обоснованность концепции, технического решения, доказана эффективность использования идеи (технологии) в решении прикладных задач на базе предварительной проработки на уровне расчетных исследований и моделирования.</p> <p><b>УГТ 3.</b> Даны аналитические и экспериментальные подтверждения по важнейшим функциональным возможностям и/или характеристикам выбранной концепции. Проведено расчетное и/или экспериментальное (лабораторное) обоснование эффективности технологий, продемонстрирована работоспособность концепции новой технологии в экспериментальной работе на мелкомасштабных моделях устройств. На этом этапе в проектах также предусматривается отбор работ для дальнейшей разработки технологий. Критерием отбора выступает демонстрация работы технологии на мелкомасштабных моделях или с применением расчетных моделей, учитывающих ключевые особенности разрабатываемой технологии, или эффективность использования интегрированного комплекса</p>

№ п/п	Понятие	Определение
		<p>новых технологий в решении прикладных задач на базе более детальной проработки концепции на уровне экспериментальных разработок по ключевым направлениям, детальных комплексных расчётных исследований и моделирования.</p> <p><b>УГТ 4.</b> Компоненты и/или макеты проверены в лабораторных условиях. Продемонстрирована работоспособность и совместимость технологий на достаточно подробных макетах разрабатываемых устройств (объектов) в лабораторных условиях.</p> <p><b>УГТ 5.</b> Компоненты и/или макеты подсистем верифицированы в условиях, близких к реальным. Основные технологические компоненты интегрированы с подходящими другими («поддерживающими») элементами, и технология испытана в моделируемых условиях. Достигнут уровень промежуточных/полных масштабов разрабатываемых систем, которые могут быть исследованы на стендовом оборудовании и в условиях, приближенным к натурным условиям. Испытываются не прототипы, а только детализированные макеты разрабатываемых устройств.</p> <p><b>УГТ 6.</b> Модель или прототип системы / подсистемы продемонстрированы в условиях, близких к реальным. Прототип системы/подсистемы содержит все детали разрабатываемых устройств. Доказана реализуемость и эффективность технологий в натуральных или близких к натурным условиям (летательный аппарат или летающая лаборатория) и возможность интеграции технологии в компоновку разрабатываемой конструкции, для которой данная технология должна продемонстрировать работоспособность. Возможна полномасштабная разработка системы с реализацией требуемых свойств и уровня характеристик.</p> <p><b>УГТ 7.</b> Прототип системы прошел демонстрацию в эксплуатационных условиях (летательный аппарат или летающая лаборатория). Прототип отражает планируемую штатную систему или близок к ней. На этой стадии решается вопрос о возможности применения целостной технологии на объекте и целесообразности запуска объекта в серийное производство.</p> <p><b>УГТ 8.</b> Создана штатная система и освидетельствована (квалифицирована) в летных условиях посредством испытаний и демонстраций. Технология проверена на работоспособность в своей конечной форме и в ожидаемых условиях эксплуатации в составе авиационной системы (комплекса). В большинстве случаев УГТ 8 соответствует окончанию разработки подлинной системы.</p> <p><b>УГТ 9.</b> Продемонстрирована работа реальной системы в условиях реальной эксплуатации. Технология подготовлена к серийному производству</p>
4	Паспорт технологии	<p>Документ, включающий формализованное описание технологии авиастроения и содержащий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- название технологии;</li> <li>- краткое описание разрабатываемого решения по одной из форм:</li> </ul>

№ п/п	Понятие	Определение
		<p>продуктовая технология, производственная технология, авиационный материал (см. п. 1 а, б и в соответственно);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- значения основных технических характеристик перспективной техники, на достижение которых направлена разрабатываемая технология, и оценку влияния технологии на индикаторы достижения целей создания научно-технического задела с обоснованием ожидаемого эффекта;</li> <li>- текущий уровень готовности технологии и оценку сроков доведения технологии до УГТ 6;</li> <li>- перечень результатов научно-технической деятельности, созданных в рамках разработки данной технологии, в том числе моделей (включая математические модели), макетов, демонстрационных образцов, научно-технических, технологических и организационных решений, технических требований</li> </ul>
5	Демонстратор технологий	Физическая или виртуальная модель, которая используется, чтобы оценить техническую или производственную осуществимость, а также возможность и полезность операционного применения конкретной технологии, процесса, концепции разрабатываемого изделия или конечной системы. Демонстратор технологий должен отражать внешнюю форму, внутренние связи, быть выполненным в соответствующем масштабе и содержать основные функциональные элементы демонстрируемой технологии
6	Математическая модель (в рамках паспорта технологии)	Программный комплекс, имеющий свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ, воспроизводящий или имитирующий конкретные свойства заданного изделия и разработанный для проверки принципа его действия и определения характеристик
7	Научно-технический задел	Совокупность новых знаний и технических решений, на основе и с использованием которых возможна разработка технологий авиастроения
8	Опережающий научно-технический задел	Совокупность научно-технических результатов, создаваемая до принятия решения о разработке новых изделий
9	Уровень научно-технического совершенства	Показатель технического совершенства авиационной техники на стадии разработки материалов, компонентов, устройств и т.д., включая стадию фундаментальных и поисковых исследований, а также уровня конструкторских и технологических решений, закладываемых в создаваемые (разрабатываемые, модернизируемые) образцы авиационной техники и авиационных систем (комплексов). Уровень научно-технического совершенства подтверждается экспериментальными либо расчетными методами, соответствующими данному уровню готовности технологии

№ п/п	Понятие	Определение
	Уровень технического совершенства	Показатель технического совершенства, т.е. совокупности ключевых тактико-технических и технологических характеристик авиационной техники на стадии создания и эксплуатации авиационной техники с учетом степени воплощения в нем новых научно-технических результатов
10	Приоритетное направление развития науки и технологий (2-й уровень иерархии целеполагания)	Направление достижения цели создания научно-технического задела (по областям работ, объектам, комплексам, системам), реализуемое за счет выполнения выделенного проблемного или предметного комплекса работ
11	Задача развития науки и технологий (3-й уровень иерархии целеполагания)	Путь реализации приоритетного направления развития науки и технологий
12	Показатель	Характеристика, изменение значения которой позволяет оценить успешность достижения цели развития науки и технологий на данном уровне иерархии
13	Индикатор	Значение показателя достижения цели развития науки и технологий на данном уровне иерархии
14	Проблемно-ориентированные проекты	Прикладные научные исследования в рамках приоритетных направлений развития науки и технологий, направленные на разработку проблемно близких и/или взаимоувязанных технологий на уровнях готовности УГТ 1 – 3 и отбор наиболее перспективных для развития в рамках комплексных научно-технологических проектов
15	Технологические проекты	Прикладные научные исследования, направленные на разработку инструментария исследований и разработок (в том числе инструментария прогнозирования и планирования создания научно-технического задела, организационного и методического инструментария, специализированного программного обеспечения) и развитие экспериментальной и полигонной базы, информационной инфраструктуры исследований и разработок в интересах реализации комплексных научно-технологических проектов
16	Системная интеграция технологий	Научно-техническая деятельность по следующим направлениям: - объединение различных технологий в области авиастроения с целью обеспечения наиболее эффективного их сочетания; - поиск новых технологий авиастроения; - построение концепций создания технологий с дальнейшим трансфером технологий в авиационную промышленность
17	Шкала уровня системной интеграции	Модель целостной оценки уровней готовности технологий с учетом интеграции технологий



№ п/п	Понятие	Определение
	технологий (ИГТ)	
18	Шкала уровней технологической готовности системы (СГТ)	<p><b>СГТ 1</b>– улучшена начальная концепция системы, разработана ее структура и стратегия создания;</p> <p><b>СГТ 2</b>– уменьшены технологические риски и определен подходящий набор технологий для интеграции в полную систему;</p> <p><b>СГТ 3</b> – разработана система, уменьшены риски интеграции и производства, реализованы механизмы поддержки в части доступности и защиты критической информации. Продемонстрирована интеграция системы, надежность и полезность;</p> <p><b>СГТ 4</b> – достигнуты рабочие параметры, удовлетворяющие потребности пользователей;</p> <p><b>СГТ 5</b>– осуществлена поддержка системы в самой эффективной форме работы на протяжении всего жизненного цикла</p>
19	Конструктивно-технологическая платформа	Общность технических концепций авиационной техники, объединенных по функциональным признакам
20	Комплексные научно-технологические проекты	Проекты, включающие комплекс научно-исследовательских работ и проблемно-ориентированных проектов, направленные на системную интеграцию взаимосвязанных технологий, обеспечивающих реализацию функций конструктивно-технологической платформы с достижением уровня готовности технологий УГТ 6 и уровня технологической готовности системы СГТ 3
21	Шкала уровней готовности производства (УГП)	Модель оценки уровня готовности производственных технологий
22	Центр компетенции	Подразделение научной организации (научная школа), являющееся центром сбора, систематизации, распространения и приумножения знаний и эффективных практик в одном или нескольких основных направлениях деятельности научной организации