

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего профессионального образования
«Московский авиационный институт
(национальный исследовательский университет)»

ДОКЛАД

**национального исследовательского университета
О ХОДЕ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ РАЗВИТИЯ
в 2011г.**

Ректор университета _____ (А. Н. Геращенко)

Руководитель программы
развития университета _____ (В. А. Шевцов)

«29» февраля 2012г.

Содержание

Содержание	2
1. Задачи Программы в отчетном году	3
2. Реализованные в отчетном году мероприятия Программы в их взаимосвязи с достижением задач Программы	4
3. Наиболее значимые инфраструктурные изменения за отчетный год, включая развитие инновационной инфраструктуры	9
4. Наиболее значимые научные достижения по приоритетным направлениям развития НИУ за отчетный год	12
5. Совершенствование образовательного процесса по ПНР	24
6. Кадровое обеспечение ПНР	27
7. Модернизация системы управления НИУ	29
8. Оценка социально-экономической эффективности программы развития НИУ	30
9. Задачи Программы на 2012 год	31

1. Задачи Программы в отчетном году

Цель Программы развития МАИ как национального исследовательского университета — кадровое и научно-инновационное обеспечение развития авиационной, ракетно-космической отраслей и других высокотехнологичных секторов экономики Российской Федерации на основе интеграции науки, образования и производства, поддержание паритетности и создание технологического превосходства в данных отраслях на мировом уровне.

Основные мероприятия программы развития в 2011 году преимущественно сосредоточены на решении трех ключевых задач:

Развитие и повышение эффективности научно-инновационной деятельности. В рамках данного направления университетом проводится совершенствование инновационной инфраструктуры научных исследований и разработок по его приоритетным направлениям развития через развитие существующих и создание новых научно-исследовательских подразделений: научно-образовательных центров, научно-исследовательских институтов, центров коллективного пользования и ресурсных центров.

Совершенствование образовательной деятельности. Мероприятия этого направления направлены на развитие системы непрерывной подготовки специалистов (бакалавриат, магистратура, специалитет, специалисты высшей квалификации), системы переподготовки и повышения квалификации работников базовых отраслей по приоритетным для вуза направлениям через развитие учебно-методических комплексов, и оснащение подразделений университета, осуществляющих учебный процесс, современным оборудованием, компьютерной техникой, программными продуктами соответствующим лучшим мировым тенденциям в образовательных технологиях.

Расширение участия МАИ в инновационных процессах страны с учётом развития исторически-сложившихся и формирования новых научных и образовательных компетенций в рамках реализации программы развития МАИ как национального исследовательского университета. Основные мероприятия данного направления сосредоточены на участии МАИ в программах инновационного развития компаний с государственным участием и участие в работе таких институтов развития, как технологические платформы, Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере, фонд Сколково.

2. Реализованные в отчетном году мероприятия Программы в их взаимосвязи с достижением задач Программы

Блок 1. Развитие и повышение эффективности научно-инновационной деятельности

Результаты научно-исследовательской деятельности

По итогам года объемы проведенных научно-исследовательских работ показывают положительную динамику. Так за период 2009—2011 годы институтом выполнено 1711 НИОКР общим объемом 2329,0 млн. рублей (в 2009 г. – 576 НИОКР объемом 614,0 млн. рублей; в 2010 г. – 558 НИОКР объемом 786,7 млн. рублей; в 2011 г. – 587 НИОКР объемом 960,972 млн. рублей).

Реализация программы развития МАИ в части повышения результативности научно-исследовательской деятельности привела к **существенному росту двух показателей программы:**

- 2.2. «Доля доходов от НИОКР из всех источников по ПНР НИУ в общих доходах НИУ». Значение показателя в динамике составило: 2009 — 16,10 %, 2010 — 16,25 %, 2011 — 25,00 %. Достигнутое значение показателя в 2011 году превышает плановое значение в 1,5 раза.
- 2.5. «Доля опытно-конструкторских работ по ПНР НИУ в общем объёме НИОКР НИУ». Значение показателя в динамике составило: 2009 — 22,50 %, 2010 — 22,44 %, 2011 — 32,80 %. Достигнутое значение показателя в 2011 году превышает плановое значение в 1,4 раза.

В 2011 году из средств федерального бюджета финансировались работы объемом 297,75 млн. рублей (31 %), в т.ч. в рамках федеральных целевых программ объемом 100,09 млн. рублей. Из средств хозяйствующих субъектов (внебюджетное финансирование) финансировались работы объемом 675,30 млн. рублей (69 %), в т.ч. из средств зарубежных организаций финансировалось НИОКР объемом 8,602 млн. рублей.

За тот же период 2009—2011 годы институтом:

- получены 72 патент на объекты промышленной собственности и 58 свидетельств о государственной регистрации программ для ЭВМ и баз данных (в 2011 году институтом поставлено на бухгалтерский учет в качестве нематериальных активов 7 объектов интеллектуальной собственности);
- издано 124 монографии;
- защищено 167 диссертаций аспирантами и 6 диссертаций докторантами института, 75 кандидатских диссертаций и 10 докторских диссертаций преподавателями и сотрудниками института.

Программы инновационного развития компаний с государственным участием

В августе 2010 года Правительственной комиссией по высоким технологиям и инновациям утверждены **47 программ инновационного развития компаний с государственным участием, из которых 16 включили МАИ в собственные программы в качестве опорного вуза.** В свою очередь научными коллективами МАИ было подготовлено для 19 компаний из этого списка предложений по инновационным проектам общим объёмом порядка 13 млрд. руб. **В 2011 году в рамках программ инновационного развития 11 компаний были профинансированы работы на 260 млн. руб.**

Технологические платформы и форсайт

В рамках участия в формировании сети технологических платформ МАИ продолжает активно участвовать в работе профильных платформ, являясь сокоординатором Национальной космической технологической платформы и являясь координатором вузовского участия в платформе «Авиационная мобильность и авиационные технологии».

В части проведения прогнозно-аналитических работ МАИ в 2011 году участвовал в организации и проведении Форсайта развития науки и технологий до 2030 года (по основным направлениям авиационной науки), проводимый под руководством Центрального аэрогидродинамического института в рамках формирования Национального плана развития науки и технологий в авиастроении. Также МАИ участвовал в организации и подготовке стратегического плана исследований по технологическим направлениям, относящимся к компетенции Национальной космической технологической платформы.

Блок 2. Совершенствование образовательной деятельности

Образовательные стандарты и программы

Реализация мероприятий второго блока была направлена на создание системы учебно-методических комплексов на базе собственных образовательных стандартов НИУ МАИ, обучение по которым началось с 1 сентября 2011 г. По состоянию на конец 2011 года разработано 18 собственных образовательных стандартов (9 ОС НИУ МАИ по направлениям подготовки специалистов, 5 ОС НИУ МАИ по направлениям подготовки бакалавров и 4 ОС НИУ МАИ по направлениям подготовки магистров) и 167 основных образовательных программ высшего профессионального образования.

Эффективность работы аспирантуры и докторантуры

В 2011 году выпуск по приоритетным направлениям развития НИУ МАИ составил 150 человек, из них 48 защитили диссертации, из окончивших 11 аспирантов-иностранцев защитили 9 человек, из 6 окончивших докторантуру, успешно защитили докторские диссертации 4 человека.

Реализация программы развития МАИ в части повышения эффективности работы аспирантуры и докторантуры показывает устойчивую положительную динамику выполнения одного из ключевых показателей программы: **3.4. «Эффективность работы аспирантуры и докторантуры по ПНР НИУ». Значение показателя в динамике составило: 2009 — 18,40 %, 2010 — 31,18 %, 2011 — 32,00 %.**

Блок 3. Обеспечение тесной интеграции научной, производственной и образовательной деятельности

Тесная интеграция научной, производственной и образовательной деятельности выстраивается через идею неразрывно-связанных процессов: «Учись» — «Придумывай» — «Зарабатывай». Иными словами, такие ключевые мероприятия программы как развитие эффективности научно-исследовательской деятельности и совершенствование образовательной деятельности находятся в тесной связи друг с другом через концепцию формирования на базе МАИ замкнутой экосистемы — среды обитания студентов, преподавателей и ученых. Это подразумевает четкое согласование программных мероприятий по развитию существующих и созданию новых как образовательных, так и научных элементов инфраструктуры.

Описанная Выше концепция, применяемая руководством МАИ при выстраивании долгосрочных целевых ориентиров в своей сути показала высокую степень корреляции со Всемирной инициативой инженерного образования CDIO.

Блок 4. Развитие кадрового потенциала

Развитие кадрового потенциала МАИ происходит через реализацию взаимосвязанных мероприятий:

- закрепление успешных выпускников вуза в целевой аспирантуре МАИ с выплатой повышенной стипендии;
- программу поддержки молодых преподавателей через выделение в общежитии студгородка МАИ комнат для проживания молодых сотрудников на конкурсной основе;
- стимулирование повышение квалификации сотрудников через финансирование мероприятий по прохождению стажировок на базе ведущих мировых научных центров.

Целевая подготовка кадров высшей квалификации для МАИ

С 2008 года продолжает успешно осуществляться принятая ректоратом института Программа по подготовке молодых специалистов для МАИ. Спустя три года Программа приносит первые положительные результаты, из 12 человек окончивших аспирантуру и оставшихся работать штатными преподавателями в институте, 11 человек успешно защитили в срок кандидатские диссертации.

Также в институте действует Программа по подготовке специалистов для организаций оборонно-промышленного комплекса. В настоящий момент проходят подготовку по этой программе 32 человека.

Повышение квалификации и переподготовка кадров

Основные мероприятия по повышению квалификации и профессиональной переподготовке научно-педагогических работников университета тесно согласованы с планами по приобретению высокотехнологичного оборудования.

Реализация программы развития МАИ в части организации научных стажировок привела к заметному росту выполнения одного из показателей программы: 3.3. «Доля аспирантов и НПР, имеющих опыт работы (прошедших стажировки) в ведущих мировых научных и университетских центрах». Значение показателя в динамике составило: 2009 — 6,40 %, 2010 — 7,07 %, 2011 — 18,20 %. Достигнутое значение показателя в 2011 году превышает плановое значение в 2,6 раз.

Публикационная активность сотрудников

В 2011 году 9 статей работников института были опубликованы в 8 ведущих зарубежных и международных журналах («Reliability: Theory & Applications», «IEEE Sensors Journal», «GPS World», «International Proceedings of Computer Science and Information Technology», «Computational Thermal Sciences», «International Journal of Space Technology Management and Innovation», «IEEE Aerospace and Electronic Systems Magazine», «Journal of Metallurgy»); 540 статей опубликованы в 54 российских журналах, включенных в «Перечень российских рецензируемых научных журналов, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертации на соискание ученой степени доктора и кандидата наук».

Реализация программы развития МАИ в части повышения публикационной активности привела к заметному росту выполнения одного из показателей программы: 2.1. «Количество статей по ПНР НИУ в научной периодике, индексируемой иностранными и российскими организациями (Web of Science, Scopus, Российский индекс цитирования), в расчете на одного НПР». Значение показателя в динамике составило: 2009 — 0,148 %, 2010 — 0,165 %, 2011 — 0,318 %. Достигнутое значение показателя в 2011 году превышает плановое значение в 1,7 раза.

Финансовое обеспечение реализации Программы развития

Финансовое обеспечение реализации программы развития в 2011 году составило из средств федерального бюджета — 300 млн. руб., из средств софинансирования — 106,12 млн. руб. Системная работа администрации МАИ по аккумулярованию средств из внебюджетных источников на цели обеспечения программы софинансированием, привело к уверенному выполнению соответствующего показателя программы: 5.1. «Финансовое обеспечение программы развития из внебюджетных источников». Значение показателя в динамике составило: 2009 — 22,60 млн. руб. 2010 — 70,60 млн. руб., 2011 — 106,12 млн. руб. Достигнутое значение показателя в 2011 году превышает плановое значение

показателя программы 5.1. «Финансовое обеспечение Программы из внебюджетных источников» в 1,8 раза.

Всего проведено 59 конкурсных процедур размещения заказов в соответствии с требованиями Федерального закона от 21 июля 2005 г. № 94 «О размещении заказов на поставки товаров, выполнение работ, оказание услуг для государственных и муниципальных нужд». Опыт третьего года реализации программы развития в условиях применения требований Федерального закона № 94 показал, что **более эффективным является формирование максимально крупных аукционов на постановку перечня однотипной продукции. Подобный подход позволяет существенно снизить риски участия в конкурсных процедурах недобросовестных поставщиков, повысить гарантии отработанной логистики в связи с преимущественным участием крупных поставщиков с отработанными постоянными каналами поставки высокотехнологичного оборудования.**

3. Наиболее значимые инфраструктурные изменения за отчетный год, включая развитие инновационной инфраструктуры

Созданные научные лаборатории

На основе высокотехнологичного оборудования, приобретенного в рамках программы развития НИУ в 2011 году созданы две лаборатории формирующие новые компетенции.

Научная лаборатория «Синтез ультрадисперсных углеродных структур и их модификация».Современные задачи, стоящие перед промышленностью, в частности, в авиационной, ракетно-космической и энергетической отраслях, выдвигают новые требования к свойствам используемых материалов, в том числе, таким как прочность, упругость, теплопроводность, электропроводность, термостойкость, износоустойчивость. Улучшение указанных свойств позволяет повышать эффективность тепловых процессов и увеличивать ресурс эксплуатации соответствующих устройств. Одним из перспективных способов улучшения эксплуатационных характеристик конструкционных материалов является их модификация наноразмерными частицами.

Научная лаборатория создана в 2011 году на основе как вновь приобретенного уникального оборудования (лабораторный комплекс для отработки технологии синтеза ультрадисперсных углеродных структур и их модификации; автоматизированная система анализа поверхности ASAP 2020С-MP) стоимостью 30,764 млн. рублей, так и ранее приобретенного оборудования (Модернизированная вакуумная установка ВУП-4, сканирующий электронный микроскоп Zeiss EVO40, рентгеновский микроанализатор Oxford INCAx-sight mod.7636 и др.).

Совокупный состав имеющегося в лаборатории оборудования позволяет:

- проводить фундаментальные исследования влияния неравновесных термодинамических процессов на синтез твердого тела;
- осуществлять синтез высокочистого наноразмерного углеродного продукта;
- осуществлять модификация поверхностных свойств такого продукта;
- производить отработку применения наноразмерного углеродного продукта в конструкционных материалах.

В 2012 году в рамках созданной лаборатории запланировано проведение НИОКР по заказам ОАО «НИИГрафит», ФГУП «НИФХИ им. Л. Я. Карпова», ИНЭОС РАН и других организаций.

Научная лаборатория «Испытания инерциальных и интегрированных навигационных систем и их чувствительных элементов». Навигационные системы и комплексы приобретают все большее значение как неотъемлемая часть бортовых систем управления перспективными подвижными объектами. Одной из проблем при их

создании является определение калибровочных характеристик инерциальных и других датчиков, определяющих точность работы систем и комплексов. Решение этой проблемы наиболее полно осуществляется путем проведения серий испытаний по разработанным методикам на специализированных стендах, включающих прецизионные поворотные столы и центрифуги. Подобные стенды используются на ведущих отечественных и зарубежных предприятиях для проведения испытаний с целью калибровки создаваемого или тестирования закупаемого оборудования.

Научная лаборатория создана в 2011 году на основе как вновь приобретенного уникального оборудования (двухступенной (Actidyn ST2356C) и одноступенной (Actidyn RT1112P) столы позиционирования и отработки траектории; центрифуга С18-44-ND; блок инерциальных измерений UIMU-LCI) стоимостью 38,5 млн. рублей, так и ранее приобретенного оборудования (бесплатформенная инерциальная навигационная система БИМС-1Т, имитатор спутниковых навигационных сигналов ГЛОНАСС/GPS/Galileo СН-3803 и др.).

Совокупный состав имеющегося в лаборатории оборудования позволяет:

- исследовать калибровочные характеристики как отдельных инерциальных датчиков, так и их блоков (пространственные измерители угловой скорости и кажущегося ускорения), а также систем и комплексов на их основе;
- осуществлять контроль заявленных производителями параметров точности навигационных систем и комплексов широкого диапазона применения (от систем и комплексов высокого класса точности до недорогих относительно грубых навигационных систем и комплексов, как в автономном, так и в корректируемом режимах их работы);
- проводить термоиспытания систем и комплексов в рабочем режиме и осуществлять термокалибровку датчиков.

В 2012 году в рамках созданной лаборатории запланировано проведение НИОКР по заказам ЦАГИ, ГосНИИАС, НТЦ «Интернавигация» и иных организаций подотрасли аэрокосмического приборостроения в части создания бортовых систем управления движением.

Малые инновационные предприятия

Московский авиационный институт продолжает развивать инновационный пояс малых предприятий созданных с участием сотрудников МАИ. Так в соответствии с Федеральным законом Российской Федерации 217-ФЗ от 02 августа 2009 года в 2011 году МАИ вошёл в состав учредителей трёх предприятий:

Общество с ограниченной ответственностью «Лаборатория компьютерного моделирования». Учредители: Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет) — 33,5%, Д. Е. Шоль — 66,5%. В качестве уставного вклада МАИ внесено право на использование результата интеллектуальной деятельности «База данных информационных идентификаторов конструкторской документации CALS-

технологии машиностроительных изделий» (свидетельство Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам №2010620726). Предприятие зарегистрировано Межрайонной МИ ФНС №46 по г. Москве, 13.01.2011 г.

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский инновационный центр «МАИ — ЛАСТАР»». Учредители: Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет) — 49% уставного капитала, ФГУП «Научно-производственное объединение им. С. А. Лавочкина — 51% уставного капитала). В качестве уставного вклада МАИ внесено право на использование результата интеллектуальной деятельности «Энергетическая реактивно-поршневая установка» (патент №104242). Предприятие зарегистрировано Межрайонной МИ ФНС №13 по Московской области. 16.11.2011 г.

Общество с ограниченной ответственностью «АэроНК МАИ». Учредители: Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет) – 35%, ООО «Техника МАИ» — 35%, А. А. Зотов –10%, О. Д. Волочков – 10%, А. М. Матвеевко – 10%. В качестве уставного вклада МАИ внесено право на использование результата интеллектуальной деятельности «Самолет с аэродинамическим несущим корпусом», патент на полезную модель №85446. Предприятие зарегистрировано Межрайонной МИ ФНС №46 по г. Москве, 22.12.2011 г.

4. Наиболее значимые научные достижения по приоритетным направлениям развития НИУ за отчетный год

1. Применение сквозных технологий при испытаниях перспективного вертолета Ми-171А2

С использованием приобретенного в 2010 году в рамках софинансирования программы развития НИУ программного комплекса САПР Solid Works впервые в отечественной практике создана соответствующая мировому уровню вариативная компьютерная модель вертолета, предусматривающая как неизменность центральной части фюзеляжа, так и 3 варианта изменения носовой части, 3 варианта изменения хвостовой части, 2 варианта изменения концевой балки, 2 варианта изменения стабилизатора, 3 варианта изменения топливных баков, 2 варианта изменения пылезащитных устройств.

Наличие указанной компьютерной модели позволило институту в 2011 году оказаться единственным реальным исполнителем НИР «Изготовление модели вертолета Ми-171А2 и исследование её характеристик» объемом 5 млн. рублей, способным оптимизировать модель вертолета в соответствии с требованиями заказчика (ОАО «Московский вертолетный завод им. М.Л.Миля»).

Также с использованием ранее приобретенного в рамках программы развития НИУ комплекса оборудования были физически созданы пространственные твердотельные модели оптимизированных элементов конструкции вертолета, изготовление которых за срок, приемлемый для обеспечения договора, принципиально не могло быть осуществлено.

В настоящее время вариативная твердотельная модель проходит испытания в аэродинамической трубе Т-1 МАИ (также оснащенной в 2009—2010 годах в рамках программы развития НИУ средствами автоматизации эксперимента), в результате которых будет выбрана оптимальная из возможных конструктивно-технологических решений аэродинамическая компоновка аппарата.

2. Расчетные исследования внутренней газодинамики воздушного тракта системы охлаждения вертолета Ми-28 высокопроизводительным вычислительным кластером

С использованием приобретенного в 2009 году в рамках программы развития НИУ высокопроизводительного вычислительного кластера и созданной в 2010 году на его основе системы удаленного доступа к вычислительным ресурсам позволило в 2011 году по заказу ОАО «Московский вертолетный завод им. М.Л.Миля» выполнить НИР «Расчетные исследования внутренней газодинамики воздушного тракта системы охлаждения вертолета Ми-28» объемом 840 тыс. рублей. В рамках указанной

НИР только вследствие наличия указанного мощного вычислительного ресурса:

- создана математическая модель системы охлаждения вертолета Ми-28;
- проведены многочисленные параметрические расчеты течения воздушного потока на различных участках системы охлаждения;
- выявлены причины недостаточной эффективности системы охлаждения в режиме висения, что позволит производителю одного из самых распространенных вертолетов существенно улучшить его эксплуатационные характеристики.

3. Установка аэродинамического формирования пресспакетов в интересах ЗАО «Лизинговая компания «Промтехавиа»

В 2011 году заключен договор на проведение НИОКР «Создание установки аэродинамического формирования пресспакетов» (заказчик – ЗАО «Лизинговая компания «Промтехавиа») общим объемом 9,794 млн. рублей, выполняемой на базе приобретенной в 2009 году в рамках программы развития НИУ установки лазерного спекания порошковых материалов EOSINT M270.

В рамках первого этапа (2011 г.) указанной НИОКР спроектирована камера смешения компонентов, во многом определяющая соответствие конечной продукции мировому уровню. Для экспериментальной проверки предложенной конструкции методом лазерного спекания стального порошка был изготовлен прототип проточной части камеры, имеющий сложную геометрическую структуру, создание которой традиционными способами механической обработки принципиально невозможно. Экспериментальная проверка полностью подтвердила эффективность предложенного конструктивного решения.

4. Промышленная томография в неразрушающем контроле ответственных объектов аэрокосмического назначения

Наличие приобретенного в 2010 году промышленного вычислительного томографа ВТ-600ХА позволило в 2011 году выполнить следующие НИОКР:

4.1. «Верификация методик прогнозирования безопасности высокоответственных конструкций из полимеркомпозиционных материалов с помощью метода вычислительной рентгеновской томографии» (ООО «НПП «АпАТЭК») объемом 5 млн. рублей. В рамках выполнения данной НИОКР впервые разработаны и апробированы уникальные, соответствующие мировому уровню, методики оценки свойств и поведения элементов конструкций из полимеркомпозиционных материалов при наличии в них различного рода дефектов (в т.ч. методика оценки послойного развития повреждения (дефекта) в конструкции из полимеркомпозиционного материала, позволяющая оценить остаточную прочность таких конструкций).

4.2. «Рентгеновское сканирование с использованием системы вычислительной томографии ВТ-600 и получение данных сечений лопаток газотурбинных установок» (ОАО «Национальный институт авиационных технологий») объемом 0,64 млн. рублей.

В рамках выполнения данной НИОКР в кратчайшие сроки, были проведены уникальные исследования внутренней геометрии лопаток газотурбинной установки-«прототипа» без их препарирования и получены (в том числе в формате 3D) рекомендации по оптимизации конструктивных решений, что позволило заказчику оперативно приступить к разработке конструкции и технологии изготовления лопаток.

4.3. «Рентгеновское сканирование с использованием системы вычислительной томографии ВТ-600 и получение данных сечений лопаток ГТУ и сечений образцов из пирогرافита» (ОАО «Национальный институт авиационных технологий») объемом 0,6 млн. рублей. В рамках выполнения данной НИОКР была разработана методика оценки свойств композиционного материала по его обобщенным томографическим характеристикам и доказана возможность определения стандартных характеристик материала конструкции на основе томографических характеристик объекта.

5. Исследования динамики высокоскоростных газовых потоков

В 2009—2010 годах в рамках программы развития НИУ приобретено оборудование, открывающее новые возможности исследования динамики высокоскоростных газовых потоков и элементов конструкции высокоскоростных летательных аппаратов.

НИР «Исследование конструкции сверхзвуковых воздухозаборных устройств» (заказчик – ОАО «МКБ «Искра»). При выполнении этапа 2011 года **получены результаты, позволившие создать схему воздухозаборного устройства, обеспечивающую эффективность этого устройства на уровне выше достигнутого мирового уровня.**

НИР «Проведение испытаний модели камеры сгорания двухрежимного ПВРД экспериментального аппарата инозаказчика», **выполняемой в рамках международного военно-технического сотрудничества по заданию ОАО «Рособоронэкспорт», обеспечить ранее принципиально недостижимый уровень стабилизации горения топлива.** Наличие уникальной исследовательской базы созданной по программе НИУ обеспечило возможность моделировать полетные условия не только на входе (как обычно производится), но и на выходе из испытываемых камер сгорания.

НИР «Диагностика остаточных деформаций конструкций крупномасштабных демонстрационных моделей высокоскоростных прямооточных воздушно-реактивных двигателей» и «Диагностика остаточных деформаций конструкций крупномасштабных демонстрационных моделей высокоскоростных прямооточных воздушно-реактивных двигателей со сливом пограничного слоя» (ФГУП «Центральный институт авиационного моторостроения имени П. И. Баранова»). В результате выполнения указанных НИР созданы, отработаны и подтверждены методики, позволяющие производителям авиационных двигателей (только шесть стран в мире) как обеспечивать соответствующее мировому уровню качество производимой серийной продукции, так и осуществлять разработку

технологий и образцов уникальных, превышающих существующий мировой технический уровень, изделий.

6. Стенд огневых испытаний жидкостных ракетных двигателей малых тяг

В 2009-2010 годах было приобретено оборудование для оснащения стенда огневых испытаний жидкостных ракетных двигателей малых тяг стоимостью. Наличие указанного оборудования позволило в 2011 году:

- при выполнении этапа контракта «Исследование рабочих процессов в камере сгорания жидкостного ракетного двигателя малой тяги на экологически чистых компонентах топлива» (заказчик – Чунгнамский национальный университет, Корея; стоимость этапа – 145 тыс. долларов США) разработать и испытать оригинальную форсуночную головку, обеспечивающую полноту сгорания топлива на уровне 0,9, что превышает существующий мировой уровень;
- заключить договор на проведение в 2011—2012 годах ОКР «Разработка конструкций, выполнение расчетов и проведение испытаний соединения типа «углерод-керамический композиционный материал – металл» и сборных узлов ЖРД МТ» (заказчик – ОАО «Композит») общей стоимостью 4,08 млн. рублей. В результате выполнения ОКР будут созданы конструкции, обеспечивающие работу соединения «углерод-керамический композиционный материал – металл» при температуре до 1000°C (существующий мировой уровень – 300°C).

7. Прогнозирование изменения характеристик внешних поверхностей и бортовой аппаратуры космических аппаратов при воздействии факторов внешней среды

В 2010 году в рамках программы развития НИУ проведена модернизация уникального стенда ПП-2, обеспечившая возможность достижения мирового уровня прогнозирования изменения характеристик внешних поверхностей и бортовой аппаратуры космических аппаратов при воздействии факторов внешней среды, что **позволяет отказаться от дорогостоящих космических экспериментов и получать достоверные оценки** путем проведения относительно дешевых наземных исследований.

Уже в 2011 году на модернизированном стенде ПП-2 были выполнены этапы следующих ОКР:

7.1. «Экспериментальное определение параметров процессов радиолиза и конденсации компонент продуктов радиолиза. Определение оптических свойств пленок загрязнения, образованных продуктами радиолиза. Расчет уровней загрязнения панелей солнечных батарей космического аппарата 14Ф143, оценка стойкости панелей солнечных батарей к загрязняющему воздействию собственной внешней атмосферы с использованием критерия оптической деградации» (ОАО «Информационные спутниковые системы имени академика М.Ф. Решетнева»). В рамках выполнения данного этапа, в т.ч., разработана модель деградации коэффициента пропускания защитных стекол ФП панелей БС в результате загрязнения продуктами радиолиза,

позволяющая с точностью, превышающей существующий мировой уровень, проводить расчеты загрязнения, определять потоки массы продуктов радиолиза на поверхностях космического аппарата, проводить оценку стойкости панелей солнечных батарей к загрязняющему воздействию продуктов радиолиза с использованием критерия оптической деградации.

7.2. «Экспериментальное определение параметров распыления конструкционных материалов космического аппарата струями стационарных плазменных двигателей» (ОАО «Информационные спутниковые системы имени академика М.Ф. Решетнева»). В рамках выполнения данного этапа, в т.ч., впервые в мире определен достоверный коэффициент распыления защитного слоя углепластика (стеклянные нити), который составил 0,43 атом/ион при энергии 200 эВ.

7.3. «Разработка программно-математического обеспечения с целью проведения расчета плотности потока и энергетических спектров заряженных частиц на внутренних элементах бортовой аппаратуры космического аппарата. Проведение расчётов для бортовой аппаратуры платформы «Экспресс-4000». Экспериментальное определение критических параметров воздействия для внутренних элементов бортовой аппаратуры космического аппарата. Разработка методики оценки стойкости бортовой аппаратуры космического аппарата к эффектам внутренней зарядки». В рамках выполнения данного этапа, в т.ч., разработана методика оценки стойкости бортовой аппаратуры космического аппарата к эффектам внутренней зарядки, соответствующая мировому уровню требований к точности и достоверности.

8. Тепловые испытания теплозащитных материалов в условиях, имитирующих воздействие на тепловую защиту возвращаемого аппарата

В 2011 году были выполнены этапы НИОКР (ОАО «РКК «Энергия» им. С.П. Королёва») «Проведение высокотемпературных тепловых испытаний теплозащитных материалов в условиях, имитирующих тепловое воздействие на тепловую защиту боковой поверхности возвращаемого аппарата и лобового теплового экрана с учётом оптимизации состава для промышленного производства» (объем этапа – 7 млн. рублей) и «Проведение сравнительных высокотемпературных тепловых испытаний теплозащитных материалов в условиях, имитирующих тепловое воздействие на тепловую защиту боковой поверхности спускаемого аппарата» (объем этапа – 1,5 млн. рублей).

Результаты, полученные при выполнении указанных НИОКР, **позволяют уменьшить массу тепловой защиты спускаемого космического аппарата нового поколения «Русь» на 20%** по сравнению с существующими отечественными решениями в области тепловой защиты.

9. Система регистрации трехмерного движения динамических объектов в вычислительных алгоритмах теории автоматического управления

В 2009 году в рамках программы развития НИУ была приобретена система регистрации трехмерного движения динамических объектов. С использованием указанного оборудования в 2011 году выполнена НИР «Разработка методов экспериментальной оценки технических характеристик системы контроля параметров на экспериментальном макете» (ФГУП «Государственный НИИ авиационных систем»), в рамках которой разработаны соответствующие мировому уровню методики восстановления 3D траектории опорных точек объекта и формирования скелетного динамического видеоизображения объекта.

10. Комплекс перспективного радиоэлектронного оборудования

По программе развития НИУ в 2009—2010 годах приобретен комплекс радиоэлектронного оборудования, с использованием которого выполнены следующие НИР:

10.1. «Проведение сравнительных измерительных сеансов приемников БИС и навигационных приемников устойчивых к эффектам многолучевости. Разработка рекомендаций по совершенствованию алгоритмов обработки навигационных сигналов в БИС» (ОАО «Информационные спутниковые системы имени академика М.Ф. Решетнева») объемом 1 млн. рублей.

В рамках выполнения данной НИР:

- выявлен и оценен эффект влияния многолучевого распространения сигналов на погрешности измерений в навигационном приемнике беззапросной информационной системы (БИС), на основе которой реализуется высокоточное эфемеридно-временное обеспечение системы ГЛОНАСС;
- разработаны алгоритмы обработки навигационных сигналов и рекомендации по построению прецизионного приемника, обеспечивающие подавление многолучевых помех на лучшем современном мировом уровне.

10.2. «Исследование направлений интеграции и унификации технических и программных средств, комплексов, систем в части разработки программно-аппаратного комплекса оценки качества технологий навигационно-временных определений высокодинамичных объектов и определение с его помощью точностных показателей алгоритмов оценки углов ориентации» (ОАО «Российские космические системы») объемом 3,5 млн. рублей.

В рамках выполнения данной НИР:

- разработаны методика оценки точностных параметров навигационно-временных определений высокодинамичных объектов и программно-аппаратный комплекс для оценки качества позиционирования и ориентации;

- показано, что с использованием разработанных методики и программно-аппаратного комплекса параметры ориентации определяются с погрешностью не более 6 угловых минут в пределах всех областей обслуживания системы ГЛОНАСС на любом суточном интервале времени при величине геометрического фактора 2 с вероятностью 95%, что соответствует лучшему современному мировому уровню.

11. Система имитации пространственно-распределенного силового быстроменяющегося воздействия на исследуемый объект

В 2010 году в рамках программы развития НИУ приобретено оборудование, совокупность которого позволяет имитировать сложный характер пространственно-распределенного силового (ветрового, ударного и т.п.) быстроменяющегося воздействия на исследуемый объект. Для наиболее эффективного использования оборудования **разработана соответствующая мировому уровню методика совместных испытаний упругого корпуса летательного аппарата**, системы автоматического управления и механизмов, обеспечивающая (в т.ч. за счет реализации обратной связи и обработки данных в реальном масштабе времени) нахождение решений, оптимальных по критериям повышения точности наведения космического аппарата, повышения надежности срабатывания механических элементов конструкции, снижения массы систем проектируемого изделия.

Уже в 2011 году был заключен договор на проведение НИР «Системный анализ, разработка программного обеспечения и панорамной камеры марсианского спускаемого аппарата. Изготовление и проведение испытаний» (ФГУП «НПО им. С.А. Лавочкина») объемом годового этапа 5,2 млн. рублей, выполнение которого было бы невозможно без наличия приобретенного оборудования и разработанной методики. В рамках данного договора была создана конструкция механизмов камеры:

- обладающей минимальной массой;
- удовлетворяющей крайне жестким частотным ограничениям;
- обеспечивающей соответствующую лучшим зарубежным образцам возможность проведения съемки не только на поверхности Марса, но и на этапе парашютного спуска спускаемого аппарата с учетом турбулентности марсианской атмосферы.

12. Высокопроизводительный комплекс для потоковых вычислений

В 2010 году в рамках программы развития НИУ приобретен высокопроизводительный комплекс для потоковых вычислений. Приобретенный комплекс использовался при выполнении в 2011 году НИР «Исследование перспективных направлений развития РКТ на базе новейших технических и информационных технологий с учетом требований конкурентоспособности на мировом рынке космических услуг» и «Обоснование и разработка методов тематической обработки космической

информации» (ФГУП «ЦНИИмаш») объемом 2,05 млн. рублей и 0,6 млн. рублей соответственно.

В рамках выполнения данных НИР разработано программно-математическое обеспечение, соответствующее мировому уровню и позволяющее в автоматическом режиме осуществлять **планирование высокодетальной съемки земной поверхности перспективными комплексами наблюдения «Ресурс-П» и «Аркон-2» с учетом обработки метеоданных, получаемых с космических аппаратов типа «Метеор» и «Электро».**

13. Экспериментальный комплекс испытания элементов летательных аппаратов в условиях статического и динамического теплового и силового нагружения

В 2009-2010 годах в рамках программы развития НИУ проведена модернизация экспериментально-исследовательских стендов испытания элементов летательных аппаратов в условиях статического и динамического теплового и силового нагружения, что позволило при выполнении этапов 2011 года НИР «Исследование прочностных характеристик неметаллических и металлических материалов изделий при нагружении соответствующими условиями автономной работы» (ОАО «Государственное МКБ «Радуга» имени А.Я. Березняка») объемом 1,84 млн. рублей и «Экспериментально-теоретическое исследование стойкости керамических материалов на основе нитрида кремния при кратковременном воздействии нагрева» (ФГУП ОНПП «Технология») объемом 0,74 млн. рублей, найти решения, обеспечивающие **устойчивость элементов конструкции летательных аппаратов к актуальным факторам воздействия на уровне, превышающем существующий в мире.**

14. Высокоточное производственное оборудование с ЧПУ для изготовления экспериментальных образцов изделий

С использованием приобретенных в рамках программы НИУ малогабаритного токарного и фрезерного станков с ЧПУ (специально предназначенных и адаптированных для быстрого изготовления экспериментальных образцов изделий) в 2011 году выполнена НИОКР «Разработка демонстраторов рулевых приводов пассажирских самолетов с повышенной степенью электрификации энергетических систем» (ФГУП «Государственный НИИ авиационных систем») общим объемом 20 млн. рублей, предусматривающую доказательное подтверждение предлагаемых технических решений. Экспериментальные исследования созданных натуральных образцов подтвердили, что **предложенный редуктор на базе волновой передачи с телами качения обеспечивает необходимый ресурс эксплуатации (несколько десятков тысяч часов), что не имеет серийных аналогов в стране и за рубежом.**

15. Бесплатформенная инерциальная навигационная система российского производства, соответствующей мировому уровню

Приобретенная по программе НИУ бесплатформенная инерциальная навигационная система БИНС-1Т российского производства позволила в 2011 году:

15.1. При выполнении этапа 2011 года НИР «Дымоход» (Министерство обороны Российской Федерации) объемом 7 млн. рублей:

- создать методологию формирования облика бортовой интегрированной системы навигации, управления и наведения высокоскоростного летательного аппарата;
- разработать специализированный программный комплекс, обеспечивающий решение задач проектирования облика бортовых систем широкого класса высокоскоростных летательных аппаратов;
- разработать соответствующий мировому уровню облик бортовой интегрированной системы навигации, управления и наведения аэробаллистического высокоскоростного летательного аппарата с большим аэродинамическим качеством, включая его архитектуру на различных этапах полета, минимальный аппаратный состав и алгоритм функционирования.

15.2. При выполнении этапа 2011 года НИР «Разработка бортового алгоритмического обеспечения для создания базового варианта интегрированной навигационной системы, обеспечивающей предстартовую и траекторную идентификацию погрешностей бортовой инерциальной навигационной системы в автономном и интегрированном режимах» (заказчик – ФГУП «ЦНИИ автоматики и гидравлики») объемом 2 млн. рублей разработаны соответствующие мировому уровню алгоритмы начальной выставки, автономного счисления и комплексной обработки для вектора состояния системы.

16. Высокопроизводительные рабочие станции в проектах с распараллеливанием вычислений на многоядерных процессорах

С использованием приобретенных по программе НИУ высокопроизводительных графических рабочих станций Arbyte President 1500A выполнены следующие работы:

16.1. Создана новая, не имеющая мировых и отечественных аналогов, динамическая модель отделения разгонных блоков от ракеты-носителя, учитывающая, что ранее было недоступно, практически все основные параметры моделируемой системы, а также достоверно оценивающая влияние отклонений фактических значений параметров от их нормативных значений, включая даже самые неблагоприятные сочетания таких отклонений. В 2011 году были заключены договоры на проведение ОКР «Динамическая модель отделения разгонного блока кислород-водородного тяжелого класса от ракеты-носителя» и ОКР «Математическое моделирование динамических процессов при проведении наземных испытаний крупногабаритных головных обтекателей разгонного блока

кислород-водородного тяжелого класса» (ФГУП «ГКНПЦ имени М.В. Хруничева») общим объемом 5,5 млн. рублей, выполнение которых было бы невозможно без наличия указанного оборудования и разработанной многопараметрической динамической модели.

В рамках выполнения данных ОКР созданы уникальные программные средства расчета:

- газодинамических возмущений и тепловых нагрузок от струй двигателей, позволяющие проектировать тепловую защиту конструкции разгонного блока;
- оптимальных баллистических параметров разгонного блока и схем его применения при выведении полезной нагрузки на высокоэнергетические орбиты.

16.2. С использованием предоставляемой приобретенным оборудованием возможности распараллеливания вычислений на многоядерных процессорах, в рамках выполняемых НИР «Разработка программных модулей для расчета течений с физико-химическими превращениями при вдуве многофазных струй» и ОКР «Разработка предложений по выбору параметров двигательной установки системы ориентации и обеспечения запуска» (ФГУП «ГКНПЦ имени М.В. Хруничева») общим объемом 9,7 млн. рублей **впервые в отечественной практике удалось получить достоверные результаты расчетов мощных ионных двигателей, верифицированные экспериментальными данными.**

17. Оборудование nano-размерных технологий

Наличие приобретенного по программе НИУ оборудования по исследованиям nano-размерных технологий позволило в 2011 году заключить договор на проведение ОКР «Разработка технических решений и программной документации на элементы АФАР экспериментального образца имитационного моделирующего образца РЛС» (ОАО «Радиофизика») объемом 1,3 млн. рублей, а также достичь принципиально более высоких результатов при проведении этапов 2011 года ранее заключенных договоров на выполнении НИР «Изучение влияния толщины металлизированных и углеродных покрытий на электрофизические свойства материалов «Мох» и «Терновник» (ООО «НПП «Радиострим») объемом 0,45 млн. рублей и «Разработка методик и схемы построения стенда для проведения испытаний экспериментального образца узла формирования диаграммы направленности и управления цифровой АФАР» (ОАО «Радиофизика») объемом 2,3 млн. рублей.

В результате выполнения указанных НИР:

- предложены решения по радиопоглощающим материалам, обеспечивающие снижение коэффициента отражения на 30% по сравнению с существующим мировым уровнем;
- разработаны не имеющие аналогов конструкции, обеспечивающие эффективность отвода тепла в фазированных антенных решетках на современном мировом уровне.

18. Экспериментальные стенды испытания образцов электроракетных, плазменных двигателей

Модернизированные из средств программы НИУ экспериментальные стенды У-2В и ИУ-2 позволили в 2011 году заключить договоры на проведение ряда НИОКР (выполнение которых было бы невозможно без осуществленной модернизации исследовательской базы) на 72,25 млн. рублей, в т.ч.:

18.1. НИОКР «Корректировка конструкторской документации в части баллистического расчета и расчета взаимодействия двигателя СПД-140Д с элементами конструкции и радиосистемой УТМ» (заказчик – ФГУП «НПО имени С.А. Лавочкина») объемом 10 млн. рублей, НИОКР «Разработка исходных данных для корректировки программно-алгоритмического обеспечения управления работой двигателя СПД-140Д на режиме коррекции» (заказчик – АНО «Научно-технический центр «ТЕХКОМ») объемом 12 млн. рублей, НИОКР «Разработка алгоритма контроля функционирования двигателя и парирования аварийных ситуаций» (ФГУП «ОКБ» Факел») объемом 5 млн. рублей.

В рамках выполнения данных НИОКР:

- проведена оптимизация параметров электроракетных двигателей, обеспечивающих решение задач управления движением космического аппарата;
- получены уникальные данные для расчетного анализа взаимодействия плазменных струй электроракетного двигателя с элементами конструкции перспективных транспортных модулей.

18.2. НИОКР «Создание космического комплекса для гелиофизических исследований в ближайшей окрестности Солнца в части разработки эскизного проекта. Разработка эскизного проекта: Часть 22. Воздействие электроракетных двигателей на элементы конструкции и бортовую радиотехническую систему космического аппарата. Часть 23. Тяговый модуль RIT-22» (ФГУП «НПО имени С.А. Лавочкина») объемом 5,5 млн. рублей.

В рамках выполнения данной НИОКР:

- разработана уникальная, не имеющая аналогов, методика исследования характеристик электромагнитного излучения электроракетных двигателей на различных режимах работы;
- по результатам экспериментальных исследований получены оценки помехоустойчивости современных и перспективных систем дальней космической связи с космическими аппаратами, оборудованными электроракетными двигателями.

18.3. НИОКР «Проведение укороченных ресурсных испытаний стационарного плазменного двигателя в подтверждение ресурса модернизированной камеры за счет изменения топологии магнитного поля высоковольтного стационарного плазменного двигателя мощностью до 2 кВт» (ФГУП «ОКБ» Факел») объемом 0,8 млн. рублей.

В рамках выполнения данной НИОКР:

- разработан и изготовлен образец электроракетного двигателя мощностью 2 кВт;
- проведены длительные испытания образца электроракетного двигателя, показавшие, что его ресурс на 20% превышает ресурсы известных электроракетных двигателей зарубежного производства аналогичной мощности.

18.4. ОКР «Проведение корректировки конструкторской документации и технической документации на электроракетный двигатель УД-АИПД по результатам приемочных испытаний с присвоением литеры «О». Выпуск отчета по завершению наземной экспериментальной отработки. Разработка и изготовление опытного образца электроракетной двигательной установки на базе абляционного импульсного плазменного двигателя. Проведение наземной экспериментальной отработки ЭРДУ. Выпуск отчета по результатам отработки» (ФГУП «ОКБ» Факел») объемом 6,7 млн. рублей.

В рамках выполнения данной ОКР:

- разработана уникальная, не имеющая мировых аналогов, двухканальная система подачи рабочего тела, обладающая повышенными ресурсом и отказоустойчивостью;
- создан и успешно прошел наземную отработку опытный образец электроракетной двигательной установки на базе абляционного импульсного плазменного двигателя с энергией разряда 60 Дж, по своим характеристикам и техническим решениям не имеющий аналогов в мире.

18.5. ОКР «Создание экспериментального образца маломассогабаритного абляционного импульсного плазменного двигателя малой тяги для коррекции орбиты микроспутника нового поколения «Союз-Сат-О» (ФГУП «ГКНПЦ им. Хруничева») объемом 5,4 млн. рублей.

В рамках выполнения данной ОКР:

- разработана и изготовлена двигательная установка АИПД-155 мощностью 140Вт, превосходящая по своим характеристикам зарубежные аналоги;
- создан уникальный, не имеющий аналогов в мире, малоиндуктивный импульсный конденсаторный накопитель энергии, обладающий низким омическим сопротивлением.

5. Совершенствование образовательного процесса по ПНР

Совершенствование образовательного процесса НИУ МАИ по ПНР за 2011 отчетный год осуществлялось в следующих направлениях.

Разработка образовательных стандартов и программ

Реализация мероприятий второго блока была направлена на создание системы учебно-методических комплексов на базе собственных образовательных стандартов НИУ МАИ, обучение по которым началось с 1 сентября 2011. Всего разработано 18 собственных стандартов и 167 основных образовательных программ высшего профессионального образования. Более подробная информация о реализации в 2011 году указанных принципов приведена в разделе 5 отчета «Разработка образовательных стандартов и программ».

Участие стратегических партнёров МАИ при разработке образовательных стандартов

При разработке ОС НИУ МАИ и соответствующих ООП, даже в рамках ФГОС ВПО, разработчики руководствовались, прежде всего, ориентацией на позицию со стратегических партнёров – т.е. представителей промышленности и Координационный Совет УМО. Достаточно сказать, что все ФГОС ВПО и ОС НИУ МАИ, представленные УМО в области авиации, ракетостроения и космоса (УМО АРК), разрабатывались совместно с представителями ОАО «ОАК», КТРВ, Роскосмоса и Минпромторга, а три из них – совместно с УМО по университетскому политехническому образованию. Также, в рамках разработанных ОС НИУ МАИ сформулированы предложения на 2012 год для целевой подготовки кадров (как в рамках ООП, так и в рамках послевузовского и дополнительного образования) для программы национального плана развития авиации (ЦАГИ), так и в рамках военно-технического сотрудничества России и Индии, реализуемого в рамках проекта «Брамос» совместно с ОАО «ВПК НПО Машиностроение».

Повышение эффективности работы аспирантуры и докторантуры

В МАИ действует аспирантура и докторантура по 49 лицензированным специальностям. В 2011 году в аспирантуре института обучалось 543 аспиранта, 14 докторантов и 33 аспиранта граждан иностранных государств. Выпуск в этом году по приоритетным направления развития НИУ МАИ составил 150 человек, из них 48 защитили диссертации, из окончивших 11 аспирантов-иностранцев защитили 9 человек, из 6 окончивших докторантуру, успешно защитили докторские диссертации 4 человека.

Программа развития МАИ предусматривает существенное повышение эффективности работы по подготовке кадров высшей квалификации, для чего разработана система мер административного и стимулирующего характера.

Реализация программы развития МАИ в части повышения эффективности работы аспирантуры и докторантуры показывает устойчивую положительную динамику выполнения одного из ключевых показателей программы: 3.4. «Эффективность работы аспирантуры и докторантуры по ПНР НИУ». Значение показателя в динамике составило: 2009 — 18,40 %, 2010 — 31,18 %, 2011 — 32,00 %.

Экспорт образовательных технологий

Экспорт образовательных технологий сосредоточен преимущественно двух направлениях:

- реализация программ дополнительного профессионального образования для специалистов и ученых из организаций промышленности, вузов и научных организаций;
- реализация программ подготовки кадров в рамках программ международного сотрудничества.

В результате реализации программы развития в 2011 году подготовлены 32 новые программы дополнительного профессионального образования (ДПО), по которым повысили квалификацию 1192 молодых специалистов, ученых из организаций промышленности, вузов и научных организаций. Из приоритетных программ ДПО необходимо отметить следующие:

- «Современные методы проектирования авиационной техники» (обучение 10 специалистов ОАО «ОКБ «Сухого»);
- «Вертолетостроение» (профессиональная переподготовка 21 молодого специалиста ОАО «Арсентьевская авиационная компания «Прогресс» им. Н.И. Сазыкина»);
- «Основы спутниковой навигации» (повышение квалификации 196 молодых специалистов-военных);
- «Системы геометрического моделирования и инженерного анализа в задачах проектирования, конструирования и производства авиационной техники» (повышение квалификации 233 специалистов ОАО «Радиофизика», ОАО «Российские космические системы», ФГУП ЦАГИ и др.);
- «Система геометрического моделирования UnigraphicsNX и система управления данными Teamcenter» (повышение квалификации 115 молодых специалистов НТЦ им. А.Люльки, филиал ОАО «НПО «Сатурн»);
- «CAD/CAE системы» (повышение квалификации 20 молодых специалистов ФГУП ЦАГИ и НИИП);
- «Твердотельное моделирование агрегатов авиационной техники с использованием программного комплекса SolidWorks» (повышение квалификации 40 молодых специалистов ФГУП «ЦНИРТИ им. академика А.И. Берга», ФГУП «НПО им. С.А. Лавочкина», ФГУП «ЦЭНКИ», ОАО «Инжиниринговый центр ЕПК»);
- «Системы управления и навигации высокотехнологичными объектами на основе единого информационного поля» (повышение квалификации

- 26 молодых специалистов ФГОБУ ВПО Тульский государственный университет);
- «Разработка перспективных следящих приводов интегрированных систем наведения и управления пилотируемых и беспилотных летательных аппаратов» (повышение квалификации 19 молодых специалистов ОАО «Конструкторское бюро приборостроения», г. Тула);
 - «Беспроводные сети передачи данных (повышение квалификации 65 молодых специалистов ВЧ 33949)»;
 - «Задачи повышения качества и надежности продукции при проектировании конструкций космических аппаратов» (повышение квалификации 30 молодых специалистов ФГУП «НПО им. С.А. Лавочкина»);
 - «Летная и техническая эксплуатация бортового оборудования летательных аппаратов (системы спутниковой навигации БМС-индикатор ЗАО ВНИИРА «Навигатор», раннего предупреждения приближения земли ТТА-12S, предотвращения столкновений CAS 67A и др.)» (повышение квалификации 33 молодых специалистов ВЧ 25969).

6. Кадровое обеспечение ПНР

Развитие кадрового потенциала МАИ происходит через реализацию взаимосвязанных мероприятий:

- закрепление успешных выпускников вуза в целевой аспирантуре МАИ с выплатой повышенной стипендии;
- программу поддержки молодых преподавателей через систему стимулирующих выплат и выделение в общежитии студгородка МАИ комнат для проживания молодых сотрудников на конкурсной основе;
- стимулирование повышения квалификации сотрудников через финансирование мероприятий по прохождению стажировок на базе ведущих мировых научных центров.

Поддержка молодых исследователей

В рамках реализации целевой программы института «Научно-педагогическая молодежь МАИ» осуществляется финансовая поддержка научно-квалификационного роста (подготовка диссертаций) целевых докторантов и целевых аспирантов института (заключивших с институтом гражданско-правовой договор о дополнительном финансировании их научной работы и работе, после окончания аспирантуры, в течение не менее 3 лет в качестве преподавателя института). **Программа начатая в 2008 году, спустя три года, приносит первые положительные результаты, из 12 человек окончивших аспирантуру и оставшихся работать штатными преподавателями в институте, 11 человек успешно защитили в срок кандидатские диссертации.**

Осуществляется методическое сопровождение подготовки подразделениями института заявок на участие в конкурсах федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России», способствовавшее признанию за три года реализации ФЦП **45 проектов института победителями конкурса на общую сумму 250,32 млн. рублей.**

Поддержка молодых преподавателей

Продолжается реализация кадровой политики направленной на поддержку молодых преподавателей. Материальное поощрение молодых преподавателей осуществляется в форме ежемесячных персональных надбавок, которые всякий раз на срок до 1 года устанавливаются на конкурсной основе решением конкурсной комиссии.

С целью повышения профессионального уровня ППС в университете составлен План-прогноз подачи в Федеральную службу по надзору в сфере образования и науки аттестационных представлений на присвоение ученых званий профессора по кафедре и доцента по кафедре. План-прогноз составлен на период до 2013 года и в него включены все штатные преподаватели университета, имеющие ученые степени, позволяющие претендовать им на присвоение соответствующего ученого звания.

Мобильность научных кадров

В 2011 году 381 аспирант и научно-педагогический работник МАИ прошли стажировки и повышение квалификации с получением соответствующих документов на базе ведущих научных центрах и предприятиях авиационно-космической отрасли промышленности, в том числе 52 сотрудника на базе зарубежных научных центрах за счет средств программы развития НИУ.

Интенсивное наращивание Московским авиационным институтом высокотехнологичной исследовательской базы предъявляет повышению требованию к уровню подготовки сотрудников университета задействованных в процессе поиска передовых аэрокосмических технологий и подготовке их освоению в рамках реализации программы развития. В связи с этим особую важность приобретают международные стажировки на базе ведущих научных центров, позволяющие существенно расширить научный кругозор и даёт лучшее понимание и прогнозирование мировых технологических процессов.

Зарубежные стажировки прошли на базе следующих стран: Германия — 28, Италия — 6, Аргентина — 5, Словакия — 4, Испания — 3, Франция — 2, Румыния — 2, Чехия — 1, Республика Намибия — 1. Из приведенных значений видно, что по прежнему наиболее востребованы стажировки на базе научных центров Германии.

Необходимо отметить стажировку 10 сотрудников МАИ в Дрезденском международном университете, институте им. Фраунгофера, IMA, Институт конструкций и композитных технологий (KVB, Германия) по программе «Проектирование и методы неразрушающего контроля элементов конструкций ЛА, изготовленных из композиционных материалов». Сотрудники МАИ прослушаны курсы лекций «Применение композиционных материалов в авиационных конструкциях», «Испытания материалов и деталей ЛА из композиционных материалов», изучен опыт организации производственных процессов, методики экспериментов и обработки результатов, подробно изучены методы неразрушающего контроля.

7. Модернизация системы управления НИУ

Повышение качества управления образовательной деятельности

С целью развития системы управления качеством образовательной деятельности в 2011 году создано Управление образовательных программ, целями деятельности которого являются: управление методическим и информационным обеспечением разработки и реализации основных образовательных программ Университета; руководство и координация внедрения инновационных образовательных технологий. Управление включает в себя: отдел проектирования образовательных программ; отдел образовательных технологий и средств обучения; отдел информационно-методического обеспечения учебного процесса.

Информационно-аналитическая система Университета

В рамках создания и внедрения Информационно-аналитической системы Университета за 2010—2011 гг. были созданы:

- Задание на разработку Информационно-аналитической системы Университета в рамках собственного финансирования;
- Подсистема «Основные образовательные программы»;
- Подсистема «Учебно-методические комплексы ООП НИУ МАИ».

Для целей поддержки подсистемы «Основные образовательные программы» создан и поддерживается специализированный раздел на сайте университета, где представлена нормативно-правовая и методическая информация: законодательство, разъяснения Министерства образования и науки РФ, методические указания семинаров по повышению квалификации руководства факультетов и кафедр по вопросу разработки ООП МАИ (http://mai.ru/unit/umoark/edu_program.php).

Рабочая группа по уточнению мероприятий программы развития с участием ключевых заказчиков

В соответствии с решением коллегии Министерства образования и науки Российской Федерации от 24 мая 2011 года сформирована рабочая группа с целью анализа и формирования предложений по коррекции программы развития МАИ как национального исследовательского университета. В состав рабочей группы вошёл представитель ключевого заказчика А. А. Акимов заместитель генерального директора ОАО «Компания «Сухой» по работе с персоналом.

8. Оценка социально-экономической эффективности программы развития НИУ

Оценка социально экономической эффективности реализации программы находит отражение в положительной динамике показателей университета по ключевым направлениям его деятельности:

- **Количество статей по ПНР НИУ** в научной периодике, индексируемой иностранными и российскими организациями (WebofScience, Scopus, Российский индекс цитирования), в расчете на одного НПП. Значение показателя в динамике составило: 2009 — 0,148 %, 2010 — 0,165 %, 2011 — 0,318 %. Достигнутое значение показателя **в 2011 году превышает плановое значение в 1,7 раза.**
- **Доля доходов от НИОКР** из всех источников по ПНР НИУ в общих доходах НИУ. Значение показателя в динамике составило: 2009 — 16,10 %, 2010 — 16,25 %, 2011 — 25,00 %. Достигнутое значение показателя **в 2011 году превышает плановое значение в 1,5 раза.**
- **Доля опытно-конструкторских работ** по ПНР НИУ в общем объеме НИОКР НИУ. Значение показателя в динамике составило: 2009 — 22,50 %, 2010 — 22,44 %, 2011 — 32,80 %. Достигнутое значение показателя **в 2011 году превышает плановое значение в 1,4 раза.**
- **Доля аспирантов и НПП, имеющих опыт работы** (прошедших стажировки) в ведущих мировых научных и университетских центрах. Значение показателя в динамике составило: 2009 — 6,40 %, 2010 — 7,07 %, 2011 — 18,20 %. Достигнутое значение показателя **в 2011 году превышает плановое значение в 2,6 раз.**
- **Эффективность работы аспирантуры и докторантуры** по ПНР НИУ. Значение показателя в динамике составило: 2009 — 18,40 %, 2010 — 31,18 %, **2011 — 32,00 %.**
- **Финансовое обеспечение программы развития** из внебюджетных источников. Значение показателя в динамике составило: 2009 — 22,60млн. руб. 2010 — 70,60млн. руб., 2011 — 106,12млн. руб. Достигнутое значение показателя **в 2011 году превышает плановое значение в 1,8 раза.**

9. Задачи Программы на 2012 год

В 2012 году реализация программа будет продолжена в соответствии с заявленными в программе задачами:

- Задача 1. Развитие и повышение эффективности научно-инновационной деятельности;
- Задача 2. Совершенствование образовательной деятельности;
- Задача 3. Обеспечение тесной интеграции научной, производственной и образовательной деятельности;
- Задача 4. Развитие кадрового потенциала университета;
- Задача 5. Создание эффективной системы управления университетом.

С учетом событий произошедших в отчетном 2011 году и тенденций, происходящих в рамках формирования национальной инновационной системы, Московский авиационный институт планирует усилить свое участие в таких приоритетных направлениях как:

- Участие в работе технологических платформ по профилю вуза, в частности, в технологической платформе «Национальная космическая технологическая платформа» в качестве сокоординатора, и в технологической платформе «Авиационная мобильность» в качестве головного вуза.
- Укрепление роли МАИ в программах инновационного развития компаний с государственным участием. Конвертирование заключенных рамочных соглашений с госкомпаниями в образовательные и научно-исследовательские проекты.
- Создание совместно с базовыми предприятиями (на условиях софинансирования) ресурсных центров по прорывным технологиям, определенным в программах инновационного развития.
- Активизация участия в процессах частно-государственного партнерства, реализация совместно с предприятиями проектов по организации высокотехнологичного производства наукоемкой продукции, финансируемых из средств предприятий, государственных заказчиков и привлекаемых средств бизнеса.
- Развитие инновационного пояса вуза за счет передачи результатов интеллектуальной деятельности в малые инновационные предприятия.
- Расширение международного научно-технического сотрудничества, в частности участие в зарубежных технопарках с целью реализации результатов интеллектуальной деятельности исследователей и разработчиков вуза на передовом технологическом оборудовании зарубежных партнеров с учетом востребованности рынка. Привлечение в университет ведущих ученых по профилям ПНР НИУ. Расширение академической мобильности обучающихся.
- Активизация участия на конкурсной основе в программах и проектах существующих программ финансирования.