

**ПРИОРИТЕТНЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ «ОБРАЗОВАНИЕ»  
СОЗДАНИЕ СЕТИ НАЦИОНАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ  
УНИВЕРСИТЕТОВ**

**ОТЧЕТ**

**Государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский физико-технический институт (государственный университет)»**

**О РЕАЛИЗАЦИИ**

**Программы развития государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский физико-технический институт (государственный университет)» на 2009 - 2018 годы**

**в 2009 г.**

**Ректор университета**  
(подпись, печать)



**Н.Н. Кудрявцев**

**Исполнительный директор программы развития университета**

**К.К. Зайцев**

**«27» февраля 2010 г.**

## Аналитическая записка

### 1. Задачи Программы в отчетном году

Основной целью Программы развития государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский физико-технический институт (государственный университет)» на 2009 - 2018 годы (далее - Программа) является создание научно-образовательной системы, интегрирующей выполнение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (далее – НИОКР), целевую подготовку и переподготовку по заказам государственных и коммерческих организаций высокотехнологичных отраслей российской экономики высококвалифицированных специалистов-исследователей, способных обеспечивать разработку новых технологий и продукции, эффективный трансфер достижений науки в создание конкурентоспособных на мировом рынке новейших образцов техники и технологий для обеспечения национальной безопасности России, устойчивого промышленного роста и конкурентоспособности отечественной промышленности, повышения инвестиционной привлекательности и инновационной активности наукоемких отраслей российской экономики.

Для достижения основной цели Программы в 2009 году было начато решение следующих задач.

1. Модернизация существующих и разработка новых образовательных программ и методик, основанных на современных, в том числе информационных, образовательных технологиях.
2. Разработка и реализация системы трудоустройства выпускников, в рамках которой университет в кооперации со стратегическими партнерами формирует программы долгосрочных заказов на целевую подготовку высококвалифицированных специалистов для высокотехнологических отраслей экономики Российской Федерации.
3. Развитие системы трансфера технологий, с использованием потенциала стратегических партнеров, в том числе формируемого пояса малых и средних инновационных предприятий по ПНР.
4. Повышение эффективности системы привлечения финансовых средств для осуществления деятельности университета от государственных и коммерческих заказчиков, работающих на рынке высоких технологий.
5. Качественное изменение научно-исследовательской и учебно-лабораторной базы и на этой основе подготовка специалистов в интересах высокотехнологичных отраслей экономики Российской Федерации.
6. Модернизация существующих и разработка новых программ повышения квалификации и профессиональной переподготовки научных, научно-педагогических и инженерно-технических работников научных и научно-производственных организаций России по ПНР.
7. Повышение квалификации сотрудников университета.

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

В рамках программы в 2009 году реализованы следующие мероприятия.

### **Блок 1 – кадровое обеспечение высокотехнологичных отраслей по ПНР**

Мероприятие 1.1. Модернизация учебной и учебно-лабораторной базы по приоритетным направлениям развития (задачи Программы 2, 5)

Мероприятие 1.2. Модернизация существующих и разработка новых образовательных стандартов и программ в соответствии с потребностями высокотехнологических отраслей по ПНР (задачи Программы 1, 2, 6)

Мероприятие 1.3. Развитие системы управления качеством образовательной и исследовательской деятельности

Мероприятие 1.4. Развитие кадрового потенциала МФТИ (задача Программы 7)

### **Блок 2 – Развитие научно-инновационной деятельности**

Мероприятие 2.1. Организационное развитие НИУ МФТИ и развитие инновационной инфраструктуры (задачи Программы 3, 4)

Мероприятие 2.2. Создание и модернизация научно-исследовательской базы НИУ МФТИ, закупка уникального и высокотехнологичного оборудования (задача Программы 5)

### **Блок 3 – совершенствование системы управления НИУ**

Мероприятие 3.1. Развитие системы управления НИУ МФТИ с применением информационных технологий.

Мероприятие 3.2. Управление реализацией Программы

В рамках мероприятия 1.1 осуществлялось направленное на последовательную инфраструктурную модернизацию в соответствии с требованиями ФГОС ВПО III поколения по направлениям подготовки бакалавров и магистров, ориентированным на приоритетные направления развития Программы (далее - ПНР), развитие учебной и учебно-лабораторной базы общеуниверситетских кафедр общей физики, информатики, радиотехники, иностранных языков, вычислительной математики, теоретической физики, факультетов молекулярной и биологической физики, проблем физики и энергетики, управления и прикладной математики, инноваций и высоких технологий.

В рамках мероприятия 1.2 разработаны и опробованы учебно-методические материалы новой основной образовательной программы магистерской подготовки для студентов корпоративного факультета информационных бизнес систем. Также проведена разработка и модернизация программ повышения квалификации и профессиональной переподготовки курса “Управление высокотехнологическими проектами в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности” для проектов по

обращению с РАО» в интересах Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом».

Финансирование и реализация мероприятия 1.3. «Развитие системы управления качеством образовательной и исследовательской деятельности» запланировано с 2010 года.

В рамках мероприятия 1.4 осуществлялось повышение квалификации сотрудников МФТИ. Помимо учебных программ (кратковременные курсы, повышение квалификации и т.д.) научно-педагогические работники университета, аспиранты и магистранты направлялись на стажировки в ведущие мировые научные центры.

В рамках мероприятия 2.1 был создан Центр развития инновационной инфраструктуры, который совместно с Научно-исследовательской частью МФТИ осуществляет развитие системы трансфера технологий и формирования пояса инновационных предприятий. По результатам этой работы в 2009 году была заключена договоренность с ЗАО «НТ-МДТ» и ОАО «НИЦПВ» о создании совместного предприятия ЗАО «МФТИ-НТ» (сфера деятельности - измерительные системы для нанотехнологий; нанометрологии и стандартизация измерительных технологий). Был подготовлен и подан на регистрацию комплект необходимых документов. 11 января 2010 года предприятие было зарегистрировано. Помимо этого, для привлечения финансовых средств для осуществления деятельности университета от государственных и коммерческих заказчиков указанными подразделениями были организованы централизованный сбор информации о конкурсах на проведение НИОКР в рамках федеральных целевых программ различных ведомств и централизованная подготовка заявок на них.

В рамках мероприятия 2.2 осуществлялось развитие научно-исследовательской базы МФТИ по ПНР. В рамках первого ПНР «Физика и технологии наноструктур, наносистем, наноматериалов и нанобиофизика» оснащались Научно-образовательный центр (далее – НОЦ) «Нанотехнологии», учебно-научная лаборатория «ЯМР-спектроскопия высокого разрешения», Центр молекулярного моделирования, исследовательско-технологический комплекс кафедры общей химии для разработок в сфере биомедицинского материаловедения и наноструктур и материалов для электроники, НОЦ «Бионанофизика». В рамках второго ПНР «Информационные, телекоммуникационные технологии, суперкомпьютеры, прикладное математическое моделирование» оснащались Интегрированный центр информационных технологий, математического моделирования и высокопроизводительных вычислений (создан в 2009 г.), лаборатория сложных организационно-технологических систем (создана в 2009 г.), кафедра прикладной механики. В рамках третьего ПНР «Физика и технологии приборов, систем и устройств на новых физических принципах» оснащалась лаборатория кафедры радиоэлектроники и прикладной информатики по направлению «Волоконная оптика».

В рамках мероприятия 3.1 осуществлялась закупка оборудования для развития информационной инфраструктуры МФТИ. Также производилось развитие информационных ресурсов университета.

В рамках мероприятия 3.2 была создана Исполнительная дирекция программы, были разработаны необходимые регламентирующие документы, положения, описания процедур. Осуществлялось управление реализацией программы. Средства Программы в 2009 году на это мероприятие не расходовались.

В целом по реализации всех мероприятий фактический расход средств федерального бюджета равен запланированному, объем софинансирования превышает запланированный на 2,9 млн.руб. Все мероприятия выполнены в полном объеме и в срок.

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

Наиболее значимые инфраструктурные изменения, осуществленные в 2009 году, относятся к развитию научно-исследовательской базы (мероприятие 2.2 Программы).

В рамках первого ПНР «Физика и технологии наноструктур, наносистем, наноматериалов и нанобиофизика»:

#### – НОЦ «Нанотехнологии»

Были созданы и модернизированные следующие ключевые объекты инфраструктуры: лаборатория высокоразрешающих измерений методом растровой электронной микроскопии, включая приобретение растрового электронного микроскопа JSM-7001F; лаборатория измерений методом рентгеновской дифракции, включая приобретение дифрактометра ARL X'TRA; центр обработки экспериментальных результатов. Были подготовлены помещения, организована система кондиционирования, подвод линий умягченной и деионизованной воды, сжатого воздуха и азота, создана система ограничения доступа для защиты дорогостоящего оборудования.

Расширение возможностей в МФТИ в данном направлении позволяет проводить аттестацию государственных стандартных образцов (далее - ГСО) структурных и геометрических параметров, после разработки соответствующей нормативно-технической базы в рамках государственных контрактов МФТИ № 154-6/340 от 24 октября 2008 г. и № 154-6/259 от 11 сентября 2008 г. Разработка нормативно-технической базы, организация производства ГСО и оказание услуг по их аттестации позволяет занять значимую долю рынка ГСО в рамках Российской Федерации, а в перспективе, выйти на международный рынок. С другой стороны, возможность определения интегральных структурных параметров и локальных геометрических параметров увеличивает возможности МФТИ по проведению прикладных и фундаментальных НИОКР в области материаловедения, микроэлектромеханических систем, микро- и нанoeлектроники, метаматериалов и т.д. на современном мировом уровне.

#### – учебно-научная лаборатория «ЯМР-спектроскопия высокого разрешения»

Был приобретен ЯМР-релаксометр и дополнительные устройства и приставки, расширяющие экспериментальные возможности существующего ЯМР-спектрометра, что открывает новые возможности для изучения состава и структуры нанодисперсных материалов.

#### – Центр молекулярного моделирования

Закуплен и начал работу гибридный вычислительный комплекс на графических процессорах для параллельных вычислений общей мощностью 10 терафлопс. На указанном комплексе планируется проведение научных исследований по молекулярному моделированию, обучение студентов в

области параллельных вычислений. Помимо этого, для второго ПНР планируется осуществление вычислений в сфере сейсморазведки.

– Исследовательско-технологический комплекс кафедры общей химии

Реализована первая очередь экспериментально-технологического комплекса атомно-слоевого осаждения наноструктур с системой шлюзовой загрузки образцов, запущена установка структурной диагностики нанослоев методами рентгеновской дифракции и рефлектометрии, реализованы методики лазерной эллипсометрии и зондовой профилометрии, что позволит эффективно разрабатывать новые технологии получения функциональных нанослоев для биомедицинских и электронных изделий.

– НОЦ «Бионанофизика»

Основной задачей данного центра является изучение физических свойств и механизмов функционирования мембранных белков. Для измерений толщин одно- и многослойных пленок и пленочных структур и для измерения их оптических характеристик на различных типах поверхностей в ультрафиолетовом и видимом диапазонах волн приобретен UV/VIS спектроскопический эллипсометр. Также ведется ремонт помещения для размещения биофизической лаборатории НОЦ "Бионанофизика".

В рамках второго ПНР «Информационные, телекоммуникационные технологии, суперкомпьютеры, прикладное математическое моделирование»:

– Интегрированный центр информационных технологий, математического моделирования и высокопроизводительных вычислений

В результате проведенных работ закуплен и введен в эксплуатацию комплекс телекоммуникационного оборудования для проведения НИОКР в области навигации, спутниковых технологий связи и передачи данных, в т.ч. приемопередающий комплекс с антенной КУ диапазона с диаметром зеркала 2,4 м.

– Лаборатория сложных организационно-технологических систем

В рамках создания лаборатории было закуплено и запущено программно-аппаратное обеспечение для проведения исследований по направлениям архитектуры информационных систем, системного анализа, проектирования сложных организационно-технологических систем, что позволит проводить заказные исследования и разработки и обучать студентов и аспирантов, привлекая их к выполнению этих работ.

– Научно-образовательный центр "Нефтяной инжиниринг"

В рамках развития исследовательской базы центра закуплено оборудование и программное обеспечение для создания комплекса лабораторных стендов для решения таких геофизических задач, как моделирование гидроразрыва пласта, моделирование тектонических

процессов в пласте, исследование частичного разрушения породы при больших депрессиях и т.д.

В рамках третьего ПНР «Физика и технологии приборов, систем и устройств на новых физических принципах»:

- Лаборатория кафедры радиоэлектроники и прикладной информатики по направлению «Волоконная оптика»

Приобретено и введено в эксплуатацию научное и лабораторное оборудование для проведения исследований в области волоконной оптики, в частности висмутовых волокон, и приборостроения на их основе. Основные элементы исследовательского комплекса – установка для наноимпринта компании Obducat AB и система анализа параметров оптического волокна.

В рамках развития инновационной инфраструктуры был создан Центр развития инновационной инфраструктуры (далее - ЦРИИ) - структурное подразделение МФТИ. ЦРИИ работает в следующих направлениях:

- привлечение финансирования НИОКР, выполняемых в МФТИ (мониторинг объявляемых в рамках государственного заказа конкурсов, оповещение исследовательских подразделений, подготовка конкурсных заявок);
- обеспечение работы Исполнительной дирекции Программы: мониторинг выполнения показателей, подготовка отчетных материалов по Программе, ведение архива, планирование;
- формирование пояса инновационных компаний вокруг МФТИ (поиск и вовлечение в инновационный процесс научных коллективов, результат работы которых может быть коммерциализован, поиск инвесторов, обеспечение создания малых инновационных предприятий и содействие их работе);
- стимулирование и организационная поддержка инновационной активности молодежи (учащихся и молодых сотрудников МФТИ), в т.ч. во взаимодействии с Фондом содействия развитию малых форм предприятий в научно- технической сфере;
- проведение образовательных мероприятий, как массового характера, как и узконаправленных, проведение школ, конференций и фестивалей науки.

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

ПНР «Физика и технологии наноструктур, наносистем, наноматериалов и нанобиофизика»

В 2009 году с мировым приоритетом при участии НОЦ «Нанотехнологии» введены в действие

- государственный стандарт ГОСТ Р 8.644-2008 «Государственная система обеспечения единства измерений. Меры рельефные нанометрового диапазона с трапециидальным профилем. Методика калибровки»;  
межгосударственные стандарты:
- ГОСТ 8.591-2009 Государственная система обеспечения единства измерений. Меры рельефные нанометрового диапазона с трапециидальным профилем элементов. Методика поверки.
- ГОСТ 8.592-2009 Государственная система обеспечения единства измерений. Меры рельефные нанометрового диапазона из монокристаллического кремния. Требования геометрическим формам, линейным размерам и выбору материала для изготовления.
- ГОСТ 8.593-2009 Государственная система обеспечения единства измерений. Микроскопы сканирующие зондовые атомно-силовые. Методика поверки.
- ГОСТ 8.594-2009 Государственная система обеспечения единства измерений. Микроскопы электронные растровые. Методика поверки.

Также разработаны и в настоящее время вводятся в действие следующие государственные стандарты, в обеспечение единства измерений структурных параметров в нанометровом диапазоне:

- ГОСТ Р Государственная система обеспечения единства измерений. Эффективная высота шероховатости поверхности. Методика выполнения измерений с помощью сканирующего зондового атомно-силового микроскопа.
- ГОСТ Р Государственная система обеспечения единства измерений. Размерные параметры наночастиц и тонких пленок. Методика выполнения измерений с помощью малоуглового рентгеновского дифрактометра.
- ГОСТ Р Государственная система обеспечения единства измерений. Межплоскостные расстояния в кристаллах. Методика выполнения измерений с помощью просвечивающего электронного микроскопа.
- ГОСТ Р Государственная система обеспечения единства измерений. Межплоскостные расстояния в кристаллах и распределение

интенсивностей в дифракционных картинах. Методика выполнения измерений с помощью электронного дифрактометра.

Помимо этого в НОЦ «Нанотехнологии» продолжена разработка метрологического обеспечения в области нанотехнологий, создание нормативно-технической базы и разработка государственных стандартных образцов для обеспечения единства измерений параметров структуры, локального состава и геометрических параметров наноструктур и нанообъектов. Также были успешно проведены работы по следующим темам: «Масс-спектрометрическая идентификация комплексов антиген-антитело на подложке атомно-силового микроскопа»; «Исследование поверхностных и двумерных эффектов в планарных структурах».

Лабораторией кафедры общей химии разработаны новые технологические процессы атомно-слоевого осаждения нанослоев оксида алюминия, диоксида титана, гомогенных аморфных структур на основе Al-Ti-O, определены закономерности влияния параметров роста нанослоев на их химический состав, кристаллическую структуру, биомедицинские и электронные свойства. На основе полученных результатов выполнялись следующие работы:

- «Исследование структуры покрытий титановых имплантатов и разработка новых методик диагностики поверхности тестовых образцов титановых имплантатов»;
- «Исследование структуры поверхности тестовых образцов имплантатов на основе полимерных конструкций с наноструктурированными покрытиями»;
- «Исследование структуры полимерных материалов для интраокулярных линз и разработка новых методик диагностики поверхности тестовых образцов»;
- «Исследование технологических процессов модифицирования поверхности титановых имплантатов для обеспечения их ускоренной остеоинтеграции».

На факультете молекулярной и биологической физики выполнены исследования «Разработка метода определения фенотипических характеристик человека, включая пол, группу крови, варианты цвета глаз и волос, по образцу ДНК», «Расчет параметров движения, перемешивания и термостатирования вязких жидкостей, используемых в процедуре выделения нуклеиновых кислот в сменном одноразовом модуле», «Исследование спектральных свойств флуоресцентно-меченых дезоксинуклеозидтрифосфатов для высокочувствительных методов ПЦР-диагностики», «Структура и молекулярная динамика C-N-волокон и корреляция данных ЯМР с результатами других методов исследования».

В НОЦ «Бионанопизика» решены следующие задачи:

- Экспрессия, солюбилизация и очистка бактериородопсина и коннексина 26 для получения максимально чистых белков в необходимых для дальнейших исследований количествах.
- Кристаллизация белка бактериородопсина в липидных мезофазах. Подбор наиболее подходящих для кристаллизации детергентов и оптимизация условий кристаллизации.
- Исследование проблемы двойникового мембранных белков на примере белка бактериородопсина. Проводился поиск путей получения высококачественных (бездвойниковых или малодвойниковых) кристаллов бактериородопсина.
- Теоретическое исследование явления двойникового и построение модели роста двойниковых кристаллов, объясняющее экспериментально наблюдаемые результаты.
- Разработка алгоритмов для расчетов пространственного расположения атомов бактериородопсина и коннексина 26 по рентгеноструктурным данным.
- Проведено исследование поверхностных электромагнитных волн на граничной поверхности металл-диэлектрик, в частности, найдены условия возбуждения поверхностных плазмон-поляритонов.
- Решена задача о плазмонном резонансе, локализованном между металлическими гранулами с размерами, много меньшими длины волны падающего электромагнитного излучения. Найдены оптимальные условия усиления поля в металлических наноструктурах.
- Разработан метод измерений оптического отклика кристаллов бактериородопсина.

ПНР «Информационные, телекоммуникационные технологии, суперкомпьютеры, прикладное математическое моделирование»

На факультете аэромеханики и летательной техники в работе "Проведение аэродинамических расчетов схематизированного летательного аппарата с использованием параллельных вычислений на многопроцессорном кластере" изучена тонкая структура обтекания летательного аппарата, определены его аэродинамические характеристики и тепловые потоки на поверхности; выработаны рекомендации по усовершенствованию аппарата. В работе «Проведение акустических расчетов реактивной турбулентной струи с использованием параллельных вычислений на многопроцессорном кластере» в рамках численного решения уравнений Рейнольдса проведены расчеты акустического поля в окрестности турбулентной реактивной струи, вытекающей из гладкого и шевронного сопла. Выработаны рекомендации по уменьшению шума струи. В работе «Теоретические и численные исследования сложных аэродинамических

течений и механики высокоскоростного полета в атмосфере Земли с использованием параллельных вычислений на базе многопроцессорного комплекса» изучены возможные траектории входа в атмосферу Земли с околоземной и лунной орбит космического аппарата капсульного типа; получены новые знания о механике входа с большой скоростью, изучен механизм образования и развития продольных вихревых структур около плоскости симметрии на наветренной стороне треугольного крыла с затупленными передними кромками в гиперзвуковом потоке; получены новые знания о механизме образования этих структур и их влиянии на формирование пиковых тепловых потоков на поверхности крыла.

Кафедрой экспериментальной аэрофизики и информационно-измерительных систем разработаны видеограмметрический метод бесконтактных измерений деформации быстро вращающихся объектов; метод и оптическая измерительная система (лазерный 3-D сканер) для бесконтактного измерения формы с высокой плотностью точек и создания трехмерных числовых моделей технических и нетехнических объектов; программно-аппаратный комплекс ИВК М2-ПОТОК для комплексной автоматизации моделей летательных аппаратов в аэродинамических трубах и на испытательных стендах (включен в Госреестр средств измерений РФ); уникальный стенд для измерения массы, координат центра масс и тензора инерции изделия, информация, полученная на стенде, позволяет улучшить качество управления космическими аппаратами.

Проведена работа «Научно-методическое обоснование и разработка макета (прототипа) компьютерной технологии количественной оценки состояния растительности по данным авиакосмического гиперспектрального зондирования».

На кафедре вычислительной математики выполнялись следующие проекты:

- «Разработка и численное исследование новых вычислительных моделей для современных задач механики сплошной среды, физики плазмы, физики живых систем, графоподобных систем»;
- «Моделирование процессов кровообращения и дыхания в организме человека с учетом их взаимодействия, физиологических реакций и физических воздействий»;
- «Разработка высокопроизводительных вычислительных алгоритмов для численного моделирования супрамолекулярных комплексов и динамических сетевых задач»;
- «Разработка динамической вычислительной модели для исследования задач эволюции сильных (нелинейных) возмущений в плазме»;
- «Математическое моделирование динамики плазмы в плазмозаполненных диодах с учетом эффектов электронной магнитной гидродинамики»;

– «Разработка высокопроизводительных вычислительных алгоритмов для моделирования динамических процессов в дыхательной и кровеносной системах человека с учетом их взаимодействия».

Научным центром «Сейсморазведка» кафедры информатики по заказу ООО «Технологическая компания «Шлюмберже» проведены разработки вычислительных подходов к компьютерному решению задач сейсморазведки углеводородов.

По заказу ОИВТ РАН проведена работа «Экспериментальное моделирование взрывов трансформаторов вследствие микропробоя трансформаторного масла».

#### ПНР «Физика и технологии приборов, систем и устройств на новых физических принципах»

На факультете проблем физики и энергетики выполнена работа «Создание пространственно-когерентного источника рентгеновского излучения для визуализации микроструктур и исследования свойств вещества в экстремальных состояниях».

На факультете физики и квантовой электроники проведены работы «Исследование резонансных эффектов в акустоэлектронных СВЧ - структурах», «Твердотельные сенсорные устройства на основе металлполимерных нанокompозитных материалов», «Создание новых СВЧ устройств на объемных акустических волнах на основе физических свойств материалов и современных технологий и методов контроля».

На факультете аэрофизики и космических исследований выполнена работа «Создание интегрированных высокоточных лазерно-спутниковых систем навигации широкого назначения со 100% достоверностью при неполном созвездии СНС ГЛОНАСС». По заказу ОАО «Татнефтехиминвест-Холдинг» выполнена работа «Создание опытного образца установки для получения ароматических и алифатических гидропероксидов путем окисления в микродисперсном реакторе».

На этом же факультете выполнялась ОКР по созданию на современном техническом и технологическом уровне бортовой аппаратуры для малоразмерных космических аппаратов. Итогами этапа работ 2009 года являются эскизные проекты отдельных систем бортовой аппаратуры для малоразмерных космических аппаратов (КА), макеты бортовых систем малоразмерного КА, проект стенда для термоциклических испытаний образцов бортовой аппаратуры КА в условиях вакуума.

НИОКР, выполняемые в рамках международных научных программ направлены на расчетно-теоретическое моделирование сложных задач, требующих для своего решения использования суперкомпьютерных технологий. На базе технических средств Центра превосходства МФТИ «Высокопроизводительные вычисления» по заданиям

ООО «Технологическая компания «Шлюмберже» проводились эксперименты по анализу эффективности алгоритмов решения обратных сейсмических задач в параллельных вычислениях. Результаты работы позволяют сделать существенный вклад в развитие нефтегазовой отрасли (разведка месторождений).

В 2009 году по заданию Centre National de la Recherche Scientifique (Франция) выполнялся проект «Экспериментальное и расчетно-теоретическое исследование спектральной излучательной способности сильных ударных волн, образующихся у поверхности космических аппаратов при их входе в плотные слои атмосферы планет Солнечной системы и при возвращении на Землю». На основании разработанной в МФТИ уникальной методике измерения критических и сверхкритических спектральных характеристик ударных слоев, образующихся около поверхности космических аппаратов, входящих в атмосферы планет на ударной трубе МФТИ производятся экспериментальные исследования по заказу Европейского космического агентства.

В 2009 году в рамках совместных с Ecole Centrale (Франция) исследований в 7-й рамочной программе ЕС продолжался проект «Создание радиационных моделей радиационной газовой динамики». Проведены трехмерные расчеты обтекания конкретной конструкции космического аппарата EXOMARS и плотности теплового потока к его поверхности (атмосфера Марса, скорость 5 км/с, высота 51 км), включая характеристики радиационного нагрева для условий возвращаемого к Земле со скоростью 11 км/с космического аппарата.

## 5. Совершенствование образовательного процесса по ПНР

Для повышения эффективности образовательного процесса работа велась в двух направлениях:

- ориентация программ обучения на обеспечение потребностей научных и производственных организаций в кадрах,
- модернизация существующих и создание новых учебных программ, развитие лабораторных практикумов для обеспечения соответствия учебного процесса передовому уровню науки и технологий.

Первое направление реализуется за счет привлечения организаций – заказчиков целевой подготовки студентов и создания на их базе выпускающих кафедр, либо подготовки студентов в их интересах в рамках научно-образовательных центров. Так, в 2009 году была создана выпускающая кафедра на базе компании 1С. Второе направление реализуется общеуниверситетскими и факультетскими кафедрами.

В 2009 году разработаны и опробованы учебно-методические материалы новой основной образовательной программы магистерской подготовки для студентов корпоративного факультета информационных бизнес систем. Образовательные программы предназначены для подготовки студентов 5 и 6 курсов (магистрантов) по направлению “Информатика и вычислительная техника” в рамках бизнес-партнерства с ведущими предприятиями России информационно-коммуникационной отрасли. Обучение ведется по программам специализированной магистерской подготовки на базе стандартов третьего поколения с учетом профессиональных стандартов в области информационных технологий в интересах ООО «Информационные бизнес системы». Ключевым преимуществом разработанных учебно-методических материалов является нацеленность на вовлечение студентов на систематической основе к выполнению прикладных исследований в интересах высокотехнологичных секторов экономики. Разработка указанных учебно-методических комплексов включает материалы по следующим учебным курсам и дисциплинам: «Системная инженерия», «Проектирование бизнес-процессов и систем», «Управление качеством», «Управление проектами в современной компании», «Экономика информационных систем», «Информационная безопасность». Подготовка студентов и слушателей на факультете информационных бизнес систем ориентирована в первую очередь на приоритетное направление развития «Информационные, телекоммуникационные технологии, суперкомпьютеры, прикладное математическое моделирование».

Помимо этого, кафедрой общей химии совместно с факультетом физики и квантовой электроники был разработан новый лекционный курс: «Физические основы нанотехнологии», разработан и реализован лабораторный практикум «Атомно-слоевое осаждение тонких пленок».

В 2009 году по «Мероприятию по формированию кадровой информационно-аналитической системы nanoиндустрии» Направления 2. «Развитие информационно-аналитической составляющей инфраструктуры nanoиндустрии» ФЦП "Развитие инфраструктуры nanoиндустрии в Российской Федерации на 2008-2010 годы" по заданию Рособразования в МФТИ выполнялись работы по государственному контракту от 25.11.2008 №П800 "Поставка учебно-методического обеспечения для подготовки кадров по программам высшего профессионального образования для Национальной нанотехнологической сети в области обеспечения единства измерений, стандартизации и оценки соответствия". В рамках этого проекта разработано учебно-методическое обеспечение, включающее учебно-методические комплексы для бакалавров (10 дисц.) и магистров (10 дисц.), а также примерная основная образовательная программа (ООП ВПО), требования к результатам освоения основных ООП, методические рекомендации по организации учебного процесса, требования к материально-техническому оснащению учебного процесса, методические рекомендации по организации НИР студентов, примерная программа выполнения экспериментов на специализированном учебно-научном оборудовании, методические рекомендации по организации и проведению ИГА (все документы продублированы для бакалавров и магистров).

Факультетом радиотехники и кибернетики проведена доработка существующих курсов «Электронные приборы», «Цифровая обработка сигналов», «Инфокоммуникационные технологии», «Импульсные цифровые устройства» новыми главами и разделами в области современного приборостроения и современных информационных и телекоммуникационных технологий, проведена разработка новых лабораторных работ по тематике «Приборостроение на новых физических принципах» в области изготовления и испытаний оптических волокон и испытаний аппаратуры спутниковой связи.

Также в 2009 году общеуниверситетскими кафедрами начата реализация концепции вариативности обучения, в соответствии с которой объем и содержание учебных программ этих кафедр будет различаться для разных факультетов (ранее различие в учебных программах существовало, в основном, на факультетских и выпускающих кафедрах).

Развитие учебно-лабораторной базы осуществлялось в рамках мероприятия 1.1.

Для увеличения экспорта образовательных услуг развиваются программы дополнительного образования. Так, проведена разработка и модернизация программ повышения квалификации и профессиональной переподготовки курса «Управление высокотехнологическими проектами в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности» для проектов по обращению с РАО». Проведены три пилотные учебные сессии. Работы

выполнены в интересах Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом».

Вступление МФТИ в систему маршрутного обучения по программам дополнительного профессионального образования в области нанотехнологий, реализуемого совместно с Государственным институтом новых форм обучения, позволяет участвовать в формировании маршрутной (модульной) системы повышения квалификации в области нанотехнологий. Это позволяет получить доступ к самым свежим методическим разработкам ведущих ВУЗов национальной нанотехнологической сети для повышения квалификации преподавателей и научных сотрудников МФТИ. С другой стороны, в рамках создаваемой маршрутной системы МФТИ предлагает собственные курсы (модули) дополнительного профессионального образования.

## **6. Кадровое обеспечение ПНР**

Поскольку учебный процесс МФТИ изначально ориентирован на базовые кафедры, большая часть научно-педагогических работников – совместители из научных или научно-производственных организаций, действующие исследователи и разработчики, а не профессиональные преподаватели. Доля совместителей среди сотрудников, задействованных в ПНР, колеблется от 40% до 60%. Предприятия, являющиеся основным местом работы совместителей из первого ПНР – это, в основном, научно-исследовательские институты Российской академии наук и университеты (в т.ч. зарубежные). Во втором и третьем ПНР эти организации, в основном, являются отраслевыми институтами, ФГУП или негосударственными научными организациями.

Из числа персонала, задействованного в исследованиях по ПНР, 30-50% - студенты и аспиранты МФТИ, что обеспечивает достаточную кадровую устойчивость и смену поколений (и невысокий средний возраст). Студенты поначалу вовлекаются в работу в рамках своей учебной программы. Наиболее перспективные из них в дальнейшем удерживаются конкурентоспособной зарплатой, возможностью при этом вести научные исследования, перспективой научной карьеры. Аспирантам предоставляется общежитие. В отдельных случаях удается обеспечить молодых сотрудников служебным жильем.

Для повышения квалификации сотрудники ПНР проходят как внутренние учебы, так и внешние, в сторонних организациях (так например, в НОЦ «Бионанофизика» организован регулярный внутренний семинар), направляются на конференции, стажировки, некоторые имеют опыт работы в зарубежных университетах.

В течение 2009 года повышение квалификации прошли более 70 сотрудников МФТИ. Из них 90% относятся к группе административно-управленческого персонала, 3% к группе научно-педагогических работников. Средняя продолжительность образовательных программ составила 32 ак. часа. Таким образом, в структуре внешнего обучения пока преобладают краткосрочные образовательные программы. Сотрудники университета проходили программы обучения и повышения квалификации в государственных образовательных учреждениях (36%), негосударственных образовательных учреждениях (16%) и других организациях (48%). В 2009 году сотрудники МФТИ обучались только в Российской Федерации.

## **7. Модернизация системы управления НИУ**

Модернизация системы управления НИУ в 2009 году сводится к созданию исполнительной дирекции Программы.

Управление программой организовано в виде иерархической структуры. Задачи МФТИ разделены на несколько блоков. Каждая из задач внутри блока разбита на мероприятия, включающие ряд проектов. Руководством МФТИ назначены руководители блоков и подчиненные им руководители мероприятий. Руководителям мероприятий подчинены руководители проектов (работ).

Для обеспечения управления научными исследованиями и развитием соответствующей инфраструктуры в рамках приоритетных направлений развития МФТИ введены направления исследований, руководители которых подчинены ректору. Каждому направлению соответствует исследовательское подразделение университета. Заместителем ректора по управлению направлениями исследований является руководитель блока №2 мероприятий программы «Развитие научно-инновационной деятельности».

Оперативное управление реализацией программы осуществляет исполнительная дирекция созданная приказом ректора. Дирекция программы включает три группы: группу закупок; группу финансового планирования, учета и контроля; группу мониторинга и делопроизводства. Помимо исполнительного директора программы и перечисленных групп, в дирекцию программы входят руководители блоков мероприятий программы. Дирекция подчиняется ректору.

Группы дирекции решают следующие задачи (укрупненно):

- группа мониторинга и делопроизводства обеспечивает планирование реализации программы, собирает данные о выполнении мероприятий и отдельных проектов программы, формирует на их основе внутренние и внешние отчеты, обеспечивает документооборот по программе, осуществляет работу с «Автоматизированной системой мониторинга проектов» (далее – АСМП), осуществляет архивацию документов и информационную поддержку программы;

- группа финансового планирования, учета и контроля осуществляет бюджетирование, планирование расходов по программе, аналитический учет фактических расходов, сбор первичной документации по закупкам, сбор финансовых данных;

- группа закупок обеспечивает сбор данных о потребностях мероприятий программы в оборудовании/услугах, формирует сводные планы закупок, проводит анализ рыночных цен, подготовку к проведению торгов, заключение контрактов по итогам торгов и контроль их исполнения, приемку и распределение закупленного оборудования, материалов и др.

Ответственность за достижение плановых показателей программы распределена между проректорами МФТИ. Руководителям направлений исследований, деканам факультетов и заведующим кафедрами сформированы индивидуальные задания по выполнению показателей программы на 2009 и 2010 годы.

Работа по программе в 2009 г. была организована следующим образом: Дирекция программы провела планирование реализации мероприятий программы на 2009 год и сбор данных по потребностям в оборудовании/услугах. Информация о планах предоставлена руководителям мероприятий и направлений исследований.

Для успешной реализации закупок были сформированы конкурсные комиссии, спланированы, подготовлены и проведены торги, спланированы поставки, заключены контракты и осуществлен контроль их исполнения, приемка оборудования, распределение его по получателям.

Во время реализации программы особое внимание было уделено организации документооборота. Налажена система сбора необходимой информации, архивирование, обеспечено взаимодействие с подразделениями университета. Индивидуальные задания по выполнению целевых показателей, сформулированные дирекцией для руководителей направлений исследований, факультетов и кафедр, распределены между исполнителями. Организован сбор информации по показателям эффективности реализации программы. Планово-экономический отдел МФТИ, а также бухгалтерия собирают и систематизируют информацию о закупках оборудования и прочих статьях расходов на реализацию программы. Информацию по нефинансовым показателям собирают также научно-исследовательская часть и учебный отдел. Формируется архив документации по Программе, электронное хранилище информации с системой резервного копирования. Созданы технические задания и внедряются процедуры по сбору информации от удаленных подразделений (базовых кафедр МФТИ) по ключевым показателям Программы, в т.ч. по участию сотрудников кафедр в конференциях, публикациям в научных журналах, публикациям учебников, монографий и др.

В рамках создания регламентов программы руководство института утвердило положение и процедуры работы дирекции, внутренние формы учета. Введены приказы ректора, закрепляющие ответственность исполнителей за выполнение работ, подготовлены и представлены исполнителям соответствующие планы и целевые показатели. Были выработаны методика объявления конкурсных торгов (согласно ФЗ-94), типовые контракты. Подготовлены рекомендации по выполнению целевых показателей.

Координация работ и контроль выполнения принятых решений ведется ежедневно руководителями подразделений исполнительной дирекции.

Основные результаты и вопросы рассматриваются на собраниях дирекции (один раз в неделю). Помимо этого, вопросы реализации программы рассматриваются на совещаниях ректората (еженедельно) и деканском совещании (раз в две недели).

Для вовлечения сотрудников МФТИ в реализацию программы используются деканские совещания, заседания ученого совета, общие собрания заведующих и заместителей заведующих институтскими и базовыми кафедрами, ведется индивидуальная работа.

## **8. Оценка социально-экономической эффективности программы развития НИУ, в том числе оценка эффективности взаимодействия НИУ с промышленностью Российской Федерации**

Основным результатом реализации Программы является формирование в университете гибкой и оперативно реагирующей на требования рынков труда и технологий инновационной образовательной, исследовательской и технологической инфраструктуры, способной

- формировать идеологию долгосрочных заказов на целевую подготовку специалистов для нужд промышленности, исследовательских, опытно-конструкторских и управленческих подразделений;
- активно участвовать в формировании и реализации среднесрочных и долгосрочных отраслевых программ развития на уровне регионов и страны;
- формировать пояс малых и средних инновационных предприятий.

Система поиска и выполнения долгосрочных заказов на целевую подготовку специалистов создана. Целевая подготовка осуществляется либо в рамках базовых кафедр, либо в рамках так называемых корпоративных факультетов. В 2009 году эта система продолжила свое развитие. В рамках ПНР «Информационные, телекоммуникационные технологии, суперкомпьютеры, прикладное математическое моделирование» совместно с ООО «Информационные бизнес системы» (заказчик целевой подготовки на факультете информационных бизнес систем) создана учебно-научная лаборатория сложных организационно-технологических систем. Совместно с другим заказчиком целевой подготовки специалистов ООО «ЯНДЕКС» организуется проведение интернет-олимпиад. Специалистам, обучающимся по заказу ООО «Технологическая компания «Шлюмберже» предоставлена возможность изучать технологию nVidia CUDA. Важным результатом 2009 года является начало подготовки специалистов для нового крупного заказчика - ЗАО «1С».

В 2009 году создан Центр развития инновационной инфраструктуры, в задачи которого входит формирование пояса малых и средних инновационных предприятий МФТИ. ЦРИИ успешно ведет свою работу: в 2009 году были заключены договоренности о создании первого малого инновационного предприятия, а 11 января 2010 года оно было зарегистрировано (см. раздел 2, описание мероприятия 2.1). Ученым советом МФТИ одобрено создание еще нескольких предприятий.

Решение наиболее масштабной задачи, – создания исследовательской и технологической инфраструктуры, обеспечивающей участие МФТИ в формировании и реализации среднесрочных и долгосрочных отраслевых программ развития на уровне регионов и страны, - началось в отчетном году.

Эффективность Программы здесь характеризует то, что закупленное оборудование загружено заказами на 2010 год.

В рамках ПНР **«Физика и технологии наноструктур, наносистем, наноматериалов и нанобиофизика»** достигнуто соглашение с ООО «Технологическая компания «Шлюмберже» о выполнении учебно-научной лабораторией «ЯМР-спектроскопия высокого разрешения» исследования подвижности фильтратов в тонкопористых несущих породах.

В рамках исследовательско-технологического комплекса кафедры общей химии ведутся работы в сфере создания биомедицинских материалов по заказу производителя имплантатов ООО «Конмет». Задел по новым технологическим процессам получения тонких диэлектриков методом атомно-слоевого осаждения привлек внимание ОАО «Микрон», совместно с которым подана заявка конкурс.

Для повышения эффективности взаимодействия с предприятиями национальной нанотехнологической сети Центр коллективного пользования уникальным научным оборудованием в области нанотехнологий вошел в систему добровольной сертификации качества продукции nanoиндустрии «НАНОСЕРТИФИКА» государственной корпорации «Российская корпорация нанотехнологий» и признан техническим компетентным (аттестат рег. № РОСС RU.B503.04НЖ00.77.04.0019, действителен до 23.09.2014).

В состав учредителей малого инновационного предприятия ЗАО «МФТИ-НТ» входит крупнейший российский производитель и один из мировых лидеров в области сканирующей зондовой микроскопии – ЗАО «Нанотехнология МДТ», что позволяет наладить в 2010 году эффективное взаимодействие в области развития интеллектуальной составляющей информационных измерительных систем для нанотехнологий; нанометрологии и стандартизации измерительных технологий в области сканирующей зондовой микроскопии.

В настоящий момент прорабатывается создание совместного учебного центра МФТИ и ООО «Термо Техно» для организации разработки образовательных программ, подготовки учебных материалов и проведение школ-семинаров, а также семестровых курсов по современным методам инструментального анализа (рентгеновской флуоресценции и рентгеновской дифракции) для специалистов компаний, активно применяющих данные методики для контроля технологических процессов. В частности, первым ориентиром являются компании металлургической и строительной индустрии (производители цемента и прочих строительных материалов) оснащенные оборудованием Thermo Scientific, поставщиком которого является ООО «Термо Техно». Сочетание высокого уровня теоретических курсов (создаваемых специалистами МФТИ и Термо Техно) с возможностью применения учениками полученных знаний непосредственно на приборах

Thermo Scientific будет являться уникальным конкурентным преимуществом образовательных программ создаваемого центра.

В НОЦ «Бионанофизика» планируется выполнение ряда госконтрактов, заключенных в рамках Федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 годы.

**В рамках ПНР «Информационные, телекоммуникационные технологии, суперкомпьютеры, прикладное математическое моделирование»**

В 2009 году НОЦ "Авиационные технологии, системы управления и навигации" проводил переговоры о сотрудничестве с: ФГУП «ЦАГИ им. проф. Н.Е. Жуковского», ФГУП «ЛИИ им. М.М. Громова», ОАО «Авиационный комплекс им. С. В. Ильюшина», ЗАО ЦНТУ "Динамика", ООО «Константа-Дизайн», ЗАО «АЭРОКОН», ЗАО «Техавиакомплекс». К настоящему времени НОЦ готов к подписанию с ЗАО ЦНТУ "Динамика" договора о совместном проведении НИР по теме: «Математическая модель для авиационного тренажера самолета на режиме заправки с учетом воздействия спутной турбулентности от самолета-заправщика Ил-78». В ближайших планах подписание договоров с ЦНТУ "Динамика" по следующим направлениям:

- разработка математической модели, для авиационного тренажера, воздействия спутного следа от авианесущего корабля на самолет, заходящий на посадку;
- разработка математической модели, для авиационного тренажера, воздействия воздушного потока, возникающего при обтекании окружающих аэродром гор на самолет совершающий взлет или посадку.

Сформирован план целевой подготовки высококвалифицированных специалистов по вычислительной аэродинамике на основе долгосрочного прогноза потребностей ФГУП «ЦАГИ им. проф. Н.Е. Жуковского», ОАО корпорация «Иркут», ЗАО «Гражданские самолеты Сухого».

Научно-образовательный центр "Нефтяной инжиниринг" продолжит выполнение работ по заказу ОАО «Нефтяная компания «Роснефть», ООО «Технологическая компания «Шлюмберже» и др.

В настоящее время ведутся переговоры с ООО «Технологическая компания «Шлюмберже» о проведении вычислений в сфере сейсморазведки на оборудовании Центра молекулярного моделирования.

Научно-образовательный ресурсный центр "Информационные технологии. Математическое моделирование, высокопроизводительные вычисления" ориентирован на базовые организации МФТИ – партнеры в рамках реализации ПНР «Информационные и телекоммуникационные технологии, суперкомпьютеры и прикладное математическое моделирование» и соответствует основным направлениям деятельности

Роскосмоса, Министерства связи и массовых коммуникаций РФ и Министерства промышленности и торговли РФ. Кроме того, в МФТИ подготовка кадров высшей квалификации, проводится в интересах других министерств и ведомств, обеспечивающих обороноспособность и безопасность государства: Министерство обороны Российской Федерации, Федеральная служба по техническому и экспертному контролю (ФСТЭК); Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (МЧС России).

Необходимо отметить, что в организациях, подведомственных данным Министерством, созданы базовые кафедры МФТИ (более 40% от общего числа кафедр МФТИ), обеспечивающие подготовку кадрового ресурса для указанных организаций, других организаций соответствующих отраслей, и прочих предприятий оборонно-промышленного комплекса. Более 80% из этих кафедр эффективно функционируют более 50 лет, успешно адаптируясь к различным экономическим условиям (административно-плановая экономика, кризисные условия, современные экономические условия). Средний годовой выпуск магистров по указанным кафедрам составляет около 250 человек в год.

Перечень высокотехнологичных научных и производственных организаций, в которых организованы и функционируют базовые кафедры МФТИ, на которых ведется подготовка специалистов по ПНР «Информационные и телекоммуникационные технологии, суперкомпьютеры и прикладное математическое моделирование»:

1. ОАО "ГСКБ «Алмаз-Антей»
2. ОАО "Концерн радиостроения "Вега"
3. ОАО «Межгосударственная акционерная корпорация «Вымпел»
4. ОАО «РКК «Энергия» им. С.П.Королева»
5. ФГУП «ЦНИИ «Комета»
6. ОАО «Российские космические системы»
7. Институт космических исследований РАН
8. ФГУП "Исследовательский центр имени М.В. Келдыша"
9. ФГУП «ЦНИИмаш»
10. Институт программных систем РАН

Перечень высокотехнологичных научных и производственных организаций, в которых организованы и функционируют базовые кафедры МФТИ, на которых ведется подготовка специалистов по ПНР «Физика и технологии приборов, систем и устройств на новых физических принципах»:

1. ОАО "ГСКБ «Алмаз-Антей" ОАО "Концерн радиостроения "Вега"

2. ФГУП "НИИ "Полюс" им. М.Ф. Стельмаха
3. ОАО "НИЦПВ"
4. ФГУП "НИИ ФП им. Ф.В. Лукина"
5. ФГУП "НПО "Орион"
6. ФГУП "НПО Астрофизика"
7. ФГУП "НПП "Торий"
8. ФГУП "ЦАГИ им. Н.Е. Жуковского"
9. ФГУП "ЦИАМ им. П.И. Баранова"
10. ФГУП "ГНИИАС"
11. ФГУП "ЛИИ им. М.М. Громова"
12. ОАО "Концерн радиостроения "Вега"
13. ФГУП "ВНИИФТРИ"
14. ФГУП "Акустический институт им. акад. Н.Н. Андреева"
15. ОАО "Импульс"
16. ЗАО "МЦСТ"

Выше приведена лишь сокращенная сводка по заказам на выполнение НИОКР и целевую подготовку. Продолжается поиск новых заказов.

## 9. Задачи Программы на 2010 год

В рамках реализации Программы в 2010 году планируется продолжить выполнение задач, решавшихся в 2009 году, и приступить к решению отложенных ранее:

- модернизировать существующие и разработать новые образовательные программы и методики, основанные на современных, в том числе информационных, образовательных технологиях;
- развивать механизмы реагирования на изменения потребностей рынка труда за счет развития системы индивидуальных образовательных траекторий и интеграции образовательного процесса с исследованиями и разработками по ПНР в интересах высокотехнологичных отраслей Российской Федерации;
- развивать систему трудоустройства выпускников, в рамках которой университет в кооперации со стратегическими партнерами должен сформировать программы долгосрочных заказов на целевую подготовку высококвалифицированных специалистов для высокотехнологических отраслей экономики Российской Федерации;
- развивать систему управления качеством образовательной деятельности;
- усовершенствовать существующие и разработать новые организационные механизмы выполнения НИОКР по ПНР;
- развивать систему трансфера технологий, используя потенциал стратегических партнеров, в том числе формируемого пояса малых и средних инновационных предприятий по ПНР;
- повысить эффективность способов привлечения финансовых средств для осуществления деятельности университета от государственных и коммерческих заказчиков, работающих на рынке высоких технологий;
- продолжать качественное изменение научно-исследовательской и учебно-лабораторной базы подразделений, осуществляющих НИОКР по тематике ПНР, и на этой основе осуществлять подготовку специалистов в интересах высокотехнологичных отраслей экономики Российской Федерации;
- повышать квалификацию профессорско-преподавательского и административно-управленческого персонала университета;
- модернизировать существующие и разработать новые программы повышения квалификации и профессиональной переподготовки научных, научно-педагогических и инженерно-технических работников научных и научно-производственных организаций России по ПНР.