

Форма 8

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

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ**

**Федеральное агентство по образованию**

**«Утверждаю»**

Должность \_\_\_\_\_

(подпись, печать)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2009 г.

**ОТЧЕТ**

**Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный университет информационных технологий, механики и оптики»**

(НАИМЕНОВАНИЕ УНИВЕРСИТЕТА)

**ПО РЕЗУЛЬТАТАМ РЕАЛИЗАЦИИ**

**Программы развития государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный университет информационных технологий, механики и оптики» на 2009 - 2018 годы**

(НАИМЕНОВАНИЕ ПРОГРАММЫ РАЗВИТИЯ НАЦИОНАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО УНИВЕРСИТЕТА)

**ЗА 2009 г.**

**Ректор университета** \_\_\_\_\_  
(подпись, печать)

**Руководитель программы развития университета**

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2009 г.

**Отчет принят оператором**

Должность \_\_\_\_\_

(подпись, печать)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2009 г.

## СОДЕРЖАНИЕ:

1. Аналитическая справка о работе, выполненной в рамках реализации Программы развития национального исследовательского университета.....	4
1.1. Краткое представление основных целей и задач Программы .....	4
1.2 Краткая информация о расходовании средств федерального бюджета и софинансирования по направлениям.....	7
1.3 Организация управления Программой.....	8
1.3.1. Стратегическое управление развитием НИУ.....	8
1.3.2 Административно-организационное сопровождение Программы.....	9
1.3.3. Финансовое сопровождение Программы.....	11
1.4 Организация работы по Программе (организационные, технологические решения, нормативное закрепление).....	11
1.5 Вовлеченность персонала университета в реализацию Программы.....	13
1.6 Вовлеченность внешних партнеров в реализацию Программы, в т.ч. структура и объемы привлеченных ресурсов стратегических партнеров (региональные и муниципальные власти, бизнес, академические институты) .....	14
1.7 Реализованные и/или подготовленные инновации в образовательной деятельности	23
1.7.1 Внедрение инновационных образовательных технологий и педагогических методик на базе сетевой информационно-образовательной системы университета....	23
1.7.2. Создание и развитие системы общественно-профессиональной оценки качества образования в области информационных и оптических технологий (общественно-профессиональная аккредитация образовательных программ и сертификация выпускников) .....	32
1.7.3. Развитие образовательных инноваций в системе непрерывного образования ...	34
1.7.4. Совершенствование системы управления качеством образования.....	37
1.7.5. Разработка и методическое обеспечение образовательных программ в рамках Магистерского корпоративного факультета (МКФ).....	37
1.8 Реализованные и/или подготовленные инновации в научно-исследовательской деятельности .....	38
1.8.1. Развитие системы организации, кадрового и материально-технического обеспечения фундаментальных и прикладных научных исследований .....	38
1.8.2. Проектная деятельность в рамках НИЦ .....	40
1.8.3. Объекты интеллектуальной собственности .....	43
1.9 Разработка новых образовательных стандартов и программ.....	45
1.9.1 Разработка образовательных стандартов и требований университета.....	45
1.9.2 Разработка и методическое обеспечение образовательных модулей и программ по приоритетным направлениям развития.....	46
1.10 Развитие кадрового потенциала университета .....	51
1.10.1 Совершенствование кадровой системы и повышение научного и педагогического уровня НПР, аспирантов, докторантов, управленческих кадров и учебно-вспомогательного персонала.....	51
1.10.2 Реализация программ повышения квалификации научно-педагогических работников и административно-управленческого персонала.....	54
1.10.3. Разработка информационных ресурсов для совершенствования кадровой политики.....	56
1.10.4. Развитие системы профориентации и довузовской подготовки молодежи.....	57
1.10.5. Развитие системы стимулирования студентов, формирование контингента молодых преподавателей НИУ ИОТ .....	57
1.10.6. Совершенствование системы мобильности преподавателей и научных сотрудников .....	57
1.10.7. Перспективы развития системы ПКП в СПбГУ ИТМО .....	57

1.11 Укрепление материально-технического оснащения университета .....	58
1.12 Опыт университета, заслуживающий внимания и широкого распространения в системе высшей школы.....	62
1.13 Мероприятия по информационному сопровождению реализации Программы .....	67
1.13.1 Цели и задачи информационной работы.....	67
1.13.2 Целевые аудитории .....	68
1.13.2. Обзор публикаций в СМИ .....	69
1.13.3. Другие формы информационной работы .....	70
1.13.4. Интернет сайты.....	71
1.13.5. Единая информационная политика.....	72
2. Показатели результативности и эффективности программы. Комментарии к отчетным формам 4 и 5.....	73
3. Комментарии к представленным отчетным формам 1-3, разъясняющие имеющиеся отклонения от плановых форм .....	73
4. Проблемы и уроки реализации программы развития университета .....	73
Приложения .....	75

# **1. Аналитическая справка о работе, выполненной в рамках реализации Программы развития национального исследовательского университета**

## **1.1. Краткое представление основных целей и задач Программы**

Стратегической целью Программы развития национального исследовательского университета (далее – Программа, НИУ) является усиление конкурентных преимуществ России в сфере информационных и оптических технологий в условиях ускоряющегося научно-технического развития и глобализации мировой экономики.

Для достижения указанной цели перед университетом стоит комплекс ключевых задач:

- создание условий для развития фундаментальных и прикладных научных исследований, обеспечивающих лидирующие позиции России в мире в области информационных и оптических технологий;
- становление университета в качестве инновационного комплекса, нацеленного на эффективную коммерциализацию результатов научных исследований и разработок в области информационных и оптических технологий;
- развитие инновационной образовательной системы, базирующейся на новых образовательных технологиях, в том числе на получении знаний в ходе выполнения научно-исследовательских работ мирового уровня;
- формирование системы непрерывного образования в области информационных и оптических технологий, обеспечивающей подготовку высококвалифицированных кадров, обладающих компетенциями для работы в условиях динамичного развития мировой экономики и социальной сферы;
- формирование широкого взаимовыгодного партнерства с российскими, международными и зарубежными организациями и компаниями, нацеленного на обеспечение международного признания российской науки и образования;
- модернизация системы управления университетом с целью обеспечения его динамичного развития и финансовой устойчивости с учетом принципов экономической и социальной эффективности деятельности университета.

Решение указанных задач позволит университету стать центром развития информационных и оптических технологий и, одновременно, катализатором интеграционных процессов на российском и международном уровнях в данной области.

Ключевыми инструментами развития СПбГУ ИТМО являются:

- создание образовательных Интернет-ресурсов, включающих образовательные программы и учебно-методические комплексы, разработанные совместно с ведущими учеными и сотрудниками высокотехнологичных предприятий России и зарубежных стран;
- построение исследовательской инфраструктуры, обеспечивающей эффективное использование уникального научного и производственного оборудования;
- создание системы коммерциализации результатов исследований и разработок, обеспечивающей защиту и использование объектов интеллектуальной собственности в сфере высоких технологий;
- формирование партнерских отношений, нацеленных на интенсификацию процессов трансфера технологий и коммерциализации результатов научных исследований и разработок в интересах социального и экономического развития российского общества;

- создание информационно-консультативных систем, обеспечивающих оперативный и полноценный обмен информацией с российским и зарубежным научно-образовательным сообществом.

Цель Программы в 2009 году – подготовка, организация и реализация комплекса взаимосогласованных реформ, направленных на модернизацию и развитие уникальной среды и инфраструктуры СПбГУ ИТМО, а также на разработку и внедрение управленческих решений, обеспечивающих развитие научно-исследовательской, образовательной и инновационной деятельности, усиление кадрового потенциала вуза и финансовую устойчивость развития университета.

В соответствии с поставленной целью в 2009 году были решены следующие задачи:

- развитие системы обеспечения фундаментальных и прикладных научных исследований;
- формирование новых и модернизация действующих научно-исследовательских центров, лабораторий, центров коллективного пользования и т.д.;
- укрепление материально-технического оснащения университета;
- разработка ряда образовательных стандартов, образовательных программ, модулей и методического обеспечения внедряемых программ, в том числе на создаваемом Корпоративном магистерском факультете, по приоритетным направлениям развития;
- разработка и уточнение планов и программ, формирование списка лиц и организация участия в программах повышения квалификации и переподготовки;
- разработка программ и организация курсов повышения квалификации и переподготовки управленческих кадров, научно-педагогических работников в области информационных и оптических технологий, совершенствования системы управления качеством образования и научных исследований, коммерциализации научной деятельности, проектного менеджмента;
- разработка информационных ресурсов для развития сетевого совершенствования кадровой системы и системы профессиональной переподготовки и повышения квалификации;
- разработка информационно-консультативных систем развития научно-образовательного сотрудничества в области информационных и оптических технологий, коммерциализации результатов научных исследований и разработок, проектного менеджмента;
- разработка программной и локальной нормативной документации СПбГУ ИТМО, регламентирующей развитие научно-исследовательской и инновационной деятельности, инновационных образовательных технологий и педагогических методик на базе сетевой информационно-образовательной системы университета;
- разработка программной и локальной нормативной документации по созданию и организации деятельности Корпоративного магистерского факультета;
- создание административно-организационной структуры, финансово-экономического, инженерно-технического и кадрового обеспечения формируемых в рамках Программы систем поддержки и развития научно-исследовательской, инновационной, образовательной деятельности;
- формирование сетевых и кластерных партнерств по развитию инновационной деятельности в области информационных и оптических технологий;
- разработка предложений по созданию общественных органов развития НИУ с участием представителей органов власти и бизнес- и профессиональных сообществ.

Указанные задачи реализовывались в рамках 6-ти блоков Программы, объединяющих 12 ключевых мероприятий (см. Табл. 1).

Табл. 1. Блоки и мероприятия Программы развития СПбГУ ИТМО

№ п/п	№ блока/мероприятия	Мероприятия
	1.	Блок 1. Создание условий для развития научно-исследовательской деятельности
1	1.1.	Развитие системы организации, кадрового и материально-технического обеспечения фундаментальных и прикладных научных исследований
2	1.2.	Развитие информационной системы научного сотрудничества в сфере информационных и оптических технологий
	2.	Блок 2. Развитие инновационной деятельности университета
3	2.1.	Совершенствование системы поддержки и развития инновационной деятельности университета
4	2.2.	Создание и организация деятельности инновационного комплекса в области информационных и оптических технологий в России
	3	Блок 3. Совершенствование образовательной деятельности университета
5	3.1.	Разработка инновационных образовательных технологий и педагогических методик на базе информационно-образовательной системы университета
6	3.2.	Создание и развитие системы общественно-профессиональной оценки качества образования в области информационных и оптических технологий
7	3.3.	Разработка и методическое обеспечение образовательных стандартов университета и образовательных программ по приоритетным направлениям развития, обеспечивающих актуальные компетенции выпускников
	4.	Блок 4. Совершенствование кадровой политики университета
8	4.1.	Совершенствование кадровой системы университета
9	4.2.	Совершенствование системы непрерывного образования и дополнительной профессиональной подготовки
	5.	Блок 5. Развитие международного сотрудничества
10	5.1.	Совершенствование системы поддержки и развития международного сотрудничества
	6.	Блок 6. Совершенствование структуры и системы управления университета
11	6.1.	Совершенствование системы управления, структуры университета и механизмов привлечения дополнительных финансовых средств
12	6.2.	Создание и развитие «электронного университета»

Анализ результатов, полученных в ходе реализации Программы и подкрепленных достижением целевых показателей результативности и эффективности Программы, свидетельствует о достижении цели Программы и решении запланированных в 2009 году задач в ходе реализации ключевых мероприятий.

Достигнутые показатели результативности и эффективности Программы в 2009 году представлены в отчетных формах 4 – 5, являющихся приложениями к данному отчету.

Спецификой Программы является как реализация системообразующих комплексных мероприятий, направленных на совершенствование научно-исследовательской, образовательной, инновационной инфраструктуры вуза в целом, так и развитие пилотных площадок создания, апробации и коммерциализации результатов научных исследований и разработок. Такими площадками выступают, в частности, созданные шесть научно-исследовательских центров (далее – НИЦ) в рамках 2-х приоритетных направлений развития (далее ПНР):

- ПНР 1 «Информационные системы, технологии программирования и управления»;
- ПНР 2 «Оптические и лазерные системы, материалы, технологии».

## 1.2 Краткая информация о расходовании средств федерального бюджета и софинансирования по направлениям

Программа предполагает расходование ассигнований федерального бюджета и внебюджетных финансовых средств по следующим направлениям:

- приобретение учебно-лабораторного и научного оборудования;
- повышение квалификации и профессиональная переподготовка научно-педагогических работников университета;
- разработка учебных программ;
- развитие информационных ресурсов;
- совершенствование системы управления качеством образования и научных исследований.

В соответствии с Программой на реализацию программных мероприятий в 2009 году было запланировано 300 млн. рублей, в том числе 250 млн. рублей – средства федерального бюджета (ФБ) и 50 млн. рублей – средства софинансирования (СФ).

В ходе реализации Программы СПбГУ ИТМО перевыполнил обязательства по софинансированию Программы, и общий бюджет Программы составил чуть больше 374 млн. рублей, включая 250 млн. ФБ и 124 млн. СФ.

Структура расходования средств государственной субсидии, выделенной СПбГУ ИТМО в рамках Программы в объеме 250 млн. рублей, и софинансирования (124 млн. руб.) по направлениям расходования представлена в Таблице 2.

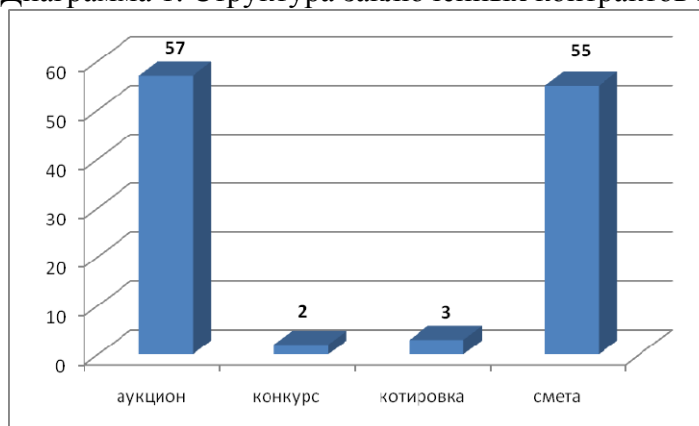
Табл. 2. Структура расходования средств по направлениям

<b>Направление расходования средств</b>	<b>ВСЕГО, млн. руб.</b>	<b>ФБ, млн. руб.</b>	<b>СФ, млн. руб.</b>
1. «Приобретение учебно-лабораторного и научного оборудования»	95,868	95,868	0,000
2. «Повышение квалификации и профессиональная переподготовка научно-педагогических работников университета»	3,245	3,245	0,000
3. «Разработка учебных программ»	45,842	41,059	4,783
4. «Развитие информационных ресурсов»	196,976	87,711	109,265
5. «Совершенствование системы управления качеством образования и научных исследований»	32,235	22,117	10,118
<b>ИТОГО</b>	<b>374,166</b>	<b>250,000</b>	<b>124,166</b>

Всего в отчетный период было заключено 118 контрактов. При этом доля закупок по процедурам внешних конкурсов в 2009 году составила 53%.

В целом структура заключенных контрактов по типам закупок представлена на диаграмме 1.

Диаграмма 1. Структура заключенных контрактов по типам закупок



### 1.3 Организация управления Программой

Реализация Программы развития национального исследовательского университета координируется созданной в 2009 году отдельной системой управления. Система управления Программой, предложенная в заявке СПбГУ ИТМО (август 2009г.), на этапе ее реализации претерпела определенные изменения.

Структура управления Программой утверждена приказом ректора №377-од от 16.10.2009 «О реализации программы создания и развития на базе СПбГУ ИТМО национального исследовательского университета».

Структура управления включает в себя три уровня (см. Приложение 1):

- стратегическое управление развитием НИУ;
- административно-организационное сопровождение Программы;
- финансовое сопровождение Программы.

#### 1.3.1. Стратегическое управление развитием НИУ

Стратегическое управление развитием НИУ осуществляют следующие подразделения:

- Ученый совет СПбГУ ИТМО;
- Комиссия Ученого совета по развитию НИУ;
- Попечительский Совет НИУ;
- Координационный Совет НИУ;
- Экспертные советы 6-ти НИЦ-ев.

Высший орган управления Программой – Ученый совет университета, при котором создана Комиссия по развитию НИУ.

Сформированный Координационный совет НИУ включает в свой состав 14 человек, в том числе ректор, проректоры, руководители НИЦ и ответственные за развитие международного сотрудничества и информационно-коммуникационных технологий СПбГУ ИТМО.

Состав комиссии Ученого совета по развитию НИУ будет сформирован в начале 2010г., что связано с необходимостью проведения тщательного отбора представителей сторонних организаций для приглашения в комиссию.



### **1.3.2 Административно-организационное сопровождение Программы**

Административно-организационное сопровождение Программы осуществляют:

- Руководитель Программы;
- Дирекция Программы;
- Координаторы блоков Программы;
- Научно-исследовательские центры.

Руководителем Программы является ректор СПбГУ ИТМО. Он несет персональную ответственность за успешность реализации Программы, достижение цели и решение поставленных задач.

Дирекция Программы обеспечивает административно-организационное и информационно-консультативное сопровождение Программы.

В частности, Дирекция отвечает за решение следующих задач:

- разработка и совершенствование инфраструктуры и нормативной базы, регламентирующей деятельность и взаимодействие администрации и структурных подразделений НИУ в рамках Программы;
- подготовка и представление содержательной отчетной документации в Рособразование и НФПК;
- организация процесса реализации Программы;
- оказание информационно-консультационной поддержки структурным подразделениям в рамках Программы;
- осуществление текущей координации и контроля над деятельностью структурных подразделений в рамках Программы;
- подготовка и представление ректору Университета, Ученому совету и, при необходимости, контрольным и проверяющим организациям отчетной документации о ходе реализации Программы;
- организация и проведение конкурсов, реализуемых по смете;
- информирование о результатах и привлечение сторонних организаций – региональных и местных органов власти, науки, образования, бизнеса, гражданского общества России и зарубежных стран к участию в реализации Программы;
- подготовка и реализация, при необходимости, иных проектов, связанных с выполнением Программы.

Координаторы блоков Программы отвечают за планирование и реализацию мероприятий, а также достижение показателей Программы по курируемым направлениям.

Научно-исследовательские центры отвечают за достижение целей и выполнение задач Программы содержательного характера в сферах образования и науки.

#### **1.3.2.1 Дирекция Программы**

Директором Дирекции является проректор по развитию проектной деятельности Н.Р.Тойвонен.

В структуру Дирекции Программы входят три отдела:

- Организационный отдел, отвечающий за организационное и документационное обеспечение реализации Программы (3 человека, включая начальника – к.соц.н. М.А. Чистякову)
- Отдел проектного менеджмента, отвечающий за содействие подразделениям в привлечении дополнительных внебюджетных средств, развитие проектной деятельности, формирование сетевого взаимодействия и развитие инновационной деятельности (2 человека, включая начальника – к.ист.н. Ф.А.Казина)
- Отдел информационного сопровождения, отвечающий за налаживание оперативного и полноценного информационного обмена как внутри

университета, так и со сторонними организациями по вопросам реализации Программы (2 человека, включая начальника – Ю.А. Школьникова).

Дирекция сформирована из числа сотрудников Управления по развитию проектной деятельности СПбГУ ИТМО, имеющих значительный опыт разработки и реализации национальных и международных проектов и программ.

В частности, в 2006 – 2007гг. сотрудники Управления составляли костяк Дирекции по реализации инновационного образовательного проекта Санкт-Петербургского государственного университета.

#### **1.3.2.2. Координаторы блоков Программы**

В целях организации содержательной работы по шести основным блокам (разделам) Программы в структуре управления Программой создан «институт» координаторов блоков Программы, включающий:

- i. В.О. Никифорова, проректора по развитию – координатора блока 1. «Создание условий для развития научно-исследовательской деятельности»;
- ii. Н.Р. Тойвонена, проректора по развитию проектной деятельности – координатора по следующим блокам:
  - Блок 2. «Развитие инновационной деятельности университета»,
  - Блок 5. «Развитие международного сотрудничества»,
  - Блок 6. «Совершенствование структуры и системы управления университета»;
- iii. А.А. Шехонина, проректора по учебно-методической работе – координатора блока 3. «Совершенствование образовательной деятельности университета»;
- iv. Ю.Л. Колесникова, проректора по учебно-организационной и административной работе – координатора блока 4. «Совершенствование кадровой политики университета»;
- v. А.В. Иванова, проректора по экономике и финансам, осуществляющего координацию работ по финансово-экономическому разделу.

Основные задачи координаторов по профилю координируемых блоков:

- планирование направлений стратегического развития;
- координация работ и мероприятий Программы;
- поиск стратегических партнеров из числа научно-образовательных, производственных и иных организаций и фирм;
- координация работ и содействие подготовки отчетов;
- контроль и координация выполнения закупок.

#### **1.3.2.3. Научно-исследовательские центры**

В рамках Программы в отчетный период созданы шесть научно-исследовательских центров:

- А) по ПНР 1 «Информационные системы, технологии программирования и управления»:
- НИЦ 1 «Интеллектуальные системы управления и обработки информации», руководитель - Бобцов Алексей Алексеевич, профессор, доктор технических наук, декан факультета Компьютерных технологий и управления;
  - НИЦ 2 «Технологии программирования и искусственного интеллекта», руководитель - Парфенов Владимир Глебович, профессор, доктор технических наук, декан факультета Информационных технологий и программирования, заведующий кафедрой Информационных систем;
  - НИЦ 3 «Технологии высокопроизводительных вычислений и систем», руководитель - Бухановский Александр Валерьевич, профессор, доктор технических наук, директор научно-исследовательского института наукоемких компьютерных технологий;
- Б) по ПНР 2 «Оптические и лазерные системы, материалы, технологии»:
- НИЦ 4 «Фотоника и оптоинформатика», руководитель - Козлов Сергей Аркадьевич, профессор, доктор физико-математических наук, декан факультета

Фотоники и оптоинформатики, заведующий кафедрой Фотоники и оптоинформатики

- НИЦ 5 «Оптические нанотехнологии и материалы», руководитель - Федоров Анатолий Валентинович, старший научный сотрудник, доктор физико-математических наук, заведующий кафедрой Оптической физики и современного естествознания
- НИЦ 6 «Оптические и лазерные системы», руководитель - Коротаяев Валерий Викторович, профессор, доктор технических наук, заведующий кафедрой оптико-электронных приборов и систем, заместитель проректора по учебно-воспитательной работе по вопросам общежития студентов и аспирантов.

Структура управления каждого НИЦ включает руководителя НИЦ и ответственных по следующим направлениям:

- развитие научной деятельности и отчетность;
- развитие инновационной деятельности;
- развитие образовательной деятельности;
- совершенствование кадровой политики и системы управления;
- организация закупок.

### **1.3.3. Финансовое сопровождение Программы**

Руководство финансовым сопровождением реализации Программы осуществляет проректор по экономике и финансам А.В. Иванов.

В соответствии с приказом №377-од от 16.10.2009г. проректор А.В.Иванов отвечает за выполнением следующих задач:

- организация и осуществление финансово-экономического сопровождения реализации Программы;
- подготовка финансовой отчетности по Программе;
- организация размещения заказов с целью заключения государственных контрактов на поставку товаров, выполнение работ, оказание услуг для государственных нужд в рамках реализации Программы.

В целях выполнения указанных задач, проректор А.В. Иванов привлекает сотрудников бухгалтерии, планово-финансового отдела и отдела государственных заказов.

### **1.4 Организация работы по Программе (организационные, технологические решения, нормативное закрепление)**

Организационная работа по реализации Программы развития СПбГУ ИТМО в 2009 году была ориентирована на формирование эффективной системы управления Программой, развитие комплекса мер по запуску и реализации 12-ти мероприятий Программы в рамках 6-ти блоков (разделов):

1. Создание условий для развития научно-исследовательской деятельности.
2. Развитие инновационной деятельности университета.
3. Совершенствование образовательной деятельности университета.
4. Совершенствование кадровой политики университета.
5. Развитие международного сотрудничества.
6. Совершенствование структуры и системы управления университета.

В настоящий момент работа над реализацией Программы ведется с участием:

- администрации СПбГУ ИТМО (Координаторы Программы (проректоры вуза), Дирекция Программы),

- ключевых сотрудников факультетов и их управленческих структур (администрации факультетов, руководителей НИЦ, заведующих кафедр, преподавателей,

ответственных за ключевые направления развития вуза – научно-исследовательскую, образовательную, инновационную деятельность).

В разделе 1.3 настоящего отчета представлены административно-организационные структуры управления Программой, созданные для обеспечения организации и реализации Программы.

Реализация мероприятий Программы в 2009 г. и достижение поставленных показателей результативности и эффективности Программы в сокращенные сроки потребовали оперативного решения организационных, технологических и нормативных задач.

Организационными решениями следует считать:

- i. Разработку и реализацию системных решений, ориентированных на совершенствование:
  - системы организации, кадрового, материально-технического и информационного обеспечения фундаментальных и прикладных научных исследований;
  - системы поддержки и развития инновационной деятельности университета;
  - системы инновационных образовательных технологий и педагогических методик;
  - системы общественно-профессиональной оценки качества образования в области информационных и оптических технологий;
  - кадровой системы университета;
  - системы непрерывного образования и дополнительной профессиональной подготовки;
  - системы поддержки и развития международного сотрудничества;
  - системы управления, структуры университета и механизмов привлечения дополнительных финансовых средств, в том числе системы проектного менеджмента;
  - автоматизированной информационной системы (АИС) университета.
- ii. Формирование общественных органов СПбГУ ИТМО по направлениям развития Программы:
  - Попечительский совет Программы;
  - Координационный совет Программы;
  - рабочие группы НИЦ-ев;
  - экспертные советы НИЦ-ев;
  - рабочая группа по проектному менеджменту.

Разработка и внедрение данных организационных решений в рамках Программы была обеспечена формированием соответствующих технологических решений и нормативного обеспечения.

Технологические решения:

- формирование и организация функционирования систем по проведению государственных закупок и закупок по сметам;
- организация информационной поддержки по освещению хода и результатов реализации Программы (см. более подробно раздел 1.10);
- использование существующей в СПбГУ ИТМО системы повышения квалификации для решения задач Программы и формирование предложений по ее совершенствованию;
- сбор, систематизация и организация распространения результатов Программы через созданные системные решения;
- контроль и качество реализации Программы в соответствии с заключенными соглашениями между СПбГУ ИТМО и Рособразованием;

Локальное нормативное обеспечение направлено на формирование нормативного поля для:

- работы административно-организационной структуры, включая координаторов, Дирекцию и руководство НИЦ;
- взаимодействия руководства Программы с Рособразованием в качестве куратора и НФПК в качестве оператора программы создания сети национальных исследовательских университетов;
- эффективного функционирования разработанных в рамках Программы системных решений и их последующего использования.

Постановка задач, разработка рекомендаций и их воплощение в практику было организовано созданными административными органами управления. Контроль качества исполнения Программы был обеспечен деятельностью Координационного совета Программы.

### **1.5 Вовлеченность персонала университета в реализацию Программы**

Успешная реализация крупного системного общеуниверситетского проекта невозможна без эффективного вовлечения персонала вуза и активного участия внешних партнеров из числа органов власти, профессиональных и бизнес-сообществ, научно-исследовательской общественности. Подобная активизация внутреннего и внешнего кадрового потенциала способствует:

- формированию и реализации единых целей и задач проекта, учитывающих потребности, возможности и интересы всех потенциальных участников;
- формированию образовательной, научно-исследовательской и инновационной политики в вузе, отвечающей широким общественным запросам;
- эффективному внедрению инновационных подходов в управление вузом;
- сохранению и устойчивому развитию результатов проекта после его формального окончания;
- развитию корпоративной культуры, охватывающей и представителей административных органов управления, и научно-образовательных, и хозяйственных подразделений.

Изначально, еще на фазе разработки Программы развития СПбГУ ИТМО, данное условие учитывалось и закладывалось как в содержательную, так и организационную его части.

Широкое участие представителей ППС и АУП в содержательной части Программы было обеспечено, с одной стороны, отсутствием каких-либо ограничений на число планируемых мероприятий проекта на фазе формирования заявки летом 2009 г. и, с другой стороны, – возможностью участия в конкурсах по внутренним закупкам на фазе реализации Программы. Участие сотрудников СПбГУ ИТМО в организационной части Проекта было обеспечено деятельностью как административно-организационных (исполнительских) органов управления Проектом, например, Дирекции, так и органов контроля за его ходом и результатами, например, Ученого Совета университета.

Программа СПбГУ ИТМО масштабна не только по своему замыслу и поставленным целям и задачам, но и по способу осуществления. В реализацию Программы и формирование условий по обеспечению устойчивости его результатов, в той или иной степени, вовлечены до 50% штатных сотрудников СПбГУ ИТМО (ППС и АУП)

Необходимость активного участия АУП ректората и факультетов в Программе было вызвано, в первую очередь, его масштабностью, вовлеченностью практически всех факультетов и охватом решаемых вопросов. В реализацию Программы вовлечено руководство вуза и отдельных факультетов, кадровых служб, всего блока финансово-экономических и материально-технических служб и др.

В реализации запланированных 12-ти масштабных мероприятий Программы задействовано более 75 % ППС вуза (как в качестве разработчиков и исполнителей мероприятий Программы, так и в качестве участников программ повышения квалификации НПР).

Программа построена по принципу содержательно-организационной матрицы, в рамках которой научно-образовательная деятельность соприкасается и переплетается с организационно-управленческими инновациями.

Основными направлениями деятельности, в которые вовлечены сотрудники СПбГУ ИТМО являются:

- Развитие системы организации, кадрового и материально-технического обеспечения фундаментальных и прикладных научных исследований.
- Развитие информационной системы научного сотрудничества в сфере информационных и оптических технологий.
- Создание и организация деятельности инновационного комплекса в области информационных и оптических технологий в России.
- Разработка инновационных образовательных технологий и педагогических методик на базе информационно-образовательной системы университета.
- Создание и развитие системы общественно-профессиональной оценки качества образования в области информационных и оптических технологий.
- Разработка и методическое обеспечение образовательных стандартов университета и образовательных программ по ПНР.
- Совершенствование кадровой системы университета.
- Совершенствование системы непрерывного образования и дополнительной профессиональной подготовки.
- Совершенствование системы поддержки и развития международного сотрудничества.
- Совершенствование системы управления, структуры университета и механизмов привлечения дополнительных финансовых средств.
- Создание и развитие «электронного университета».

Одной из особенностей Программы является акцент на создании в СПбГУ ИТМО новых структурных подразделений, ориентированных на усиление инновационной составляющей деятельности вуза. В частности, в рамках департамента «Учебно-научно-инновационный комплекс на Биржевой» созданы такие структуры, как Магистерский корпоративный факультет, Центр технологий электронного правительства, Центр инженерной психологии, Центр дизайн-проектирования и мультимедиа-технологий, Центр проблем качества в сфере высоких технологий, Университет Третьего возраста СПбГУ ИТМО, совместный бизнес-инкубатор «Ингрия-ИТМО», студенческий бизнес-инкубатор «QD» и т.д. Их деятельность в рамках Программы направлена на активное вовлечение максимально возможного количества АУП, ППС и обучающихся вуза в сферу инновационной деятельности. Сотрудники новых структурных подразделений вступают в активное взаимодействие с ППС факультетов, иницируют новые направления работы и формируют рабочие группы, через которые в деятельность по Программе вовлекается все большее число сотрудников вуза и внешних партнеров.

### **1.6 Вовлеченность внешних партнеров в реализацию Программы, в т.ч. структура и объемы привлеченных ресурсов стратегических партнеров (региональные и муниципальные власти, бизнес, академические институты)**

В ходе реализации Программы активизировалось сотрудничество СПбГУ ИТМО с внешними партнерами – представителями академического, профессионального и бизнес-сообществ. Участие представителей сторонних организаций в Программе было обусловлено необходимостью решения одной из базовых задач Программы –

формирования широкого взаимовыгодного партнерства с российскими, международными и зарубежными организациями и компаниями, нацеленного на обеспечение международного признания российской науки и образования в области ИОТ.

В 2009 году существенно расширился круг партнеров СПбГУ ИТМО из числа следующих организаций:

- академических институтов;
- отечественных вузов;
- зарубежных вузов;
- бизнес-структур, профессиональных сообществ;
- некоммерческих организаций (НКО);
- органов власти.

Реальное участие сторонних организаций – потребителей образовательных и научных услуг вуза – в мероприятиях НИУ является требованием, предъявляемым на современном этапе к высшей школе со стороны общественности, представителей рынка труда, органов власти. Связано это с тем, что, во-первых, сторонние организации являются потенциальными работодателями для выпускников инновационных образовательных программы и выступают в качестве «внешней» стороны при оценке качества подготовки кадров, а во-вторых, сторонние организации – стратегические партнеры СПбГУ ИТМО – обладают необходимым кадровым, финансово-экономическим и материально-техническим потенциалом, который мог бы быть использован при организации и проведении научно-исследовательской и образовательной деятельности вуза.

Университет активно использует механизмы интенсификации и повышения эффективности международного сотрудничества, разработанные и прошедшие апробацию в рамках международных интеграционных процессов в области науки и образования в странах ЕС и других регионах.

В области образования основное внимание уделяется интеграции в формируемый в Европе Болонский процесс. В 2009 году СПбГУ ИТМО стал одним из базовых вузов сетевого университета Шанхайской организации сотрудничества (ШОС) в области информационных технологий. Опираясь на опыт и развитую инфраструктуру сотрудничества Санкт-Петербурга с европейскими странами, Университет выступает в качестве центра трансфера знаний и технологий, обеспечивающего взаимовыгодный обмен опытом между Евразийскими и Европейскими партнерами (в первую очередь, странами Северной Европы и Балтийского региона). Это позволяет в рамках международной стратегии НИУ решить вопрос о создании Евразийского тематического образовательного пространства в области ИОТ с участием российских и зарубежных университетов. НИУ ИТМО выступает в качестве полигона для отработки эффективных механизмов взаимодействия и интеграции с зарубежными партнерами.

В области фундаментальных и прикладных научных исследований особое внимание уделяется организации и реализации совместных научных проектов с участием российских и зарубежных ученых, финансируемых международными и национальными фондами. В 2010 году и последующие годы планируется совместное использование уникального научного оборудования российских и зарубежных лабораторий и специализированных информационных ресурсов в области ИОТ, а также создание международных исследовательских лабораторий.

Для интенсификации процессов разработки и внедрения инноваций НИУ ИТМО значительное внимание уделяет развитию регионального и международного сетевого и кластерного взаимодействия с научно-исследовательскими организациями, инновационными компаниями и предприятиями – производителями наукоемкой продукции Санкт-Петербурга, России и зарубежных стран. Создаваемая в рамках Программы система поддержки и продвижения инноваций содействует интенсификации инновационных процессов с участием российских и зарубежных компаний и выходу

российских научных компаний на мировой рынок с конкурентоспособными товарами и услугами.

Среди структурных подразделений СПбГУ ИТМО, наиболее активно развивающих сотрудничество со сторонними партнерами в реализации Программы в 2009 году, выделяются ниже следующие.

*НИЦ 3 «Технологии высокопроизводительных вычислений и систем» совместно с НИИ наукоемких компьютерных технологий осуществлял активное сотрудничество с:*

- Нижегородским государственным университетом,
- Южным федеральным университетом,
- Научно-исследовательским вычислительным центром МГУ,
- ГИЦ Курчатовский институт (г. Москва),
- Институтом высоких температур РАН (г. Москва),
- Компанией GDT Software Group.

Совместно с этим партнерами проводилась ОКР «Разработка высокопроизводительного программного комплекса для квантово-механических расчетов и моделирования наноразмерных атомно-молекулярных систем и комплексов» по приоритетному направлению «Информационно-телекоммуникационные системы» в рамках выполнения ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007–2012 гг.» (2008-2009).

Цель мероприятия состояла в создании программного комплекса для квантово-механических расчетов и компьютерного моделирования наноразмерных атомно-молекулярных систем, наноструктур и наноматериалов на основе реализации нового комплексного подхода к компьютерному моделированию наносистем с использованием суперЭВМ с иерархической параллельной архитектурой.

Результатом работ стал опытный образец высокопроизводительного программного комплекса HPC-NASIS для расчета и моделирования свойств наноразмерных структур и наноматериалов. Опытный образец программного комплекса успешно прошел государственные приемочные испытания (присвоена литера О1). Разработана программа его коммерциализации. Общий бюджет мероприятия составил 81,2 млн.руб.

Дальнейшие перспективы сотрудничества с данными партнерами состоят в коммерциализации программного комплекса HPC-NASIS путем его совместной эксплуатации в рамках консорциума организаций – держателей распределенных высокопроизводительных вычислительных ресурсов.

НИЦ 3 также сотрудничал с ЗАО «Бизнес Компьютер Центр» в рамках проекта «Проектно-изыскательские работы по созданию программно-аппаратного комплекса (ПАК) Системы предупреждения угрозы наводнений в Санкт-Петербурге» (2009-2010). Цель мероприятия для НИУ ИТМО состояла в создании математического, алгоритмического и программного обеспечения для системы управления Комплексом защитных сооружений Санкт-Петербурга от наводнений в рамках (1) подсистемы поддержки принятия решений по маневрированию затворами КЗС и (2) подсистемы прогноза наводнений в Санкт-Петербурге. В результате работы была разработана и введена в опытную эксплуатацию подсистема ассимиляции данных наблюдений за уровнем Финского залива в прогностической модели CARDINAL, а также опытная версия базы знаний СППР по маневрированию затворами Комплекса защитных сооружений при наступлении угрозы наводнения. Заказчиком работ выступила ФКП «Дирекция КЗС Росстроя» (по программе Минэкономразвития). Общий бюджет мероприятия составил 360 млн. руб. Дальнейшие перспективы сотрудничества с данным партнером состоят в продолжении разработки указанной системы (проект завершается в июле 2010 г. приемочными испытаниями системы в целом).

Совместно с ЗАО Интел А/О, Нижегородским государственным университетом и ООО «Мобильные платежные системы» НИЦ 3 провел II-ую сессию научной школы-практикума «Технологии высокопроизводительных вычислений и компьютерного



моделирования» в рамках VI Межвузовской конференции молодых ученых. Цель мероприятия состояла в интенсивном изучении и практическом освоении основных аспектов применения высокопроизводительных вычислений и компьютерного моделирования при решении широкого круга задач науки, промышленности и бизнеса.

В работе школы приняли участие более 50 студентов, аспирантов и молодых ученых, активно применяющих высокопроизводительные вычисления к решению широкого круга задач науки, промышленности и бизнеса. «География» участников охватила 24 научные и образовательные организации из 17 городов России (включая Москву, Новосибирск, Нижний Новгород, Вятку, Оренбург, Челябинск, Саратов, Уфу и др.), а также ближнее зарубежье (Минск, Белоруссия). В ходе секционных заседаний школы были заслушаны 53 научных доклада. Отдельное внимание уделялось организации практических занятий (мастер-классов) в области современного программного инструментария высокопроизводительных вычислений. Бюджет мероприятия составил 300 тыс. руб., из которых 40% было выделено внешними партнерами. В настоящее время планируется проведение III сессии научной школы в апреле 2010 г.

*НИЦ 4 «Фотоника и оптоинформатика»* в 2009 году активно сотрудничал с *ФТИ им. А.Ф. Иоффе РАН и ОАО «ЛОМО»*. Совместно с партнерами была проведена Шестая Международная конференция молодых ученых и специалистов «Оптика-2009». Цель конференции состояла в ознакомлении студентов и аспирантов, обучающихся по оптическим и смежным направлениям, исследователей и конструкторов новой оптической техники и технологий не старше 35 лет, представляющих высшие учебные и научные учреждения, индустрию России, стран ближнего и дальнего зарубежья, с основными достижениями и тенденциями развития оптики и спектроскопии, фотоники и оптоинформатики, инноваций в оптической науке и технике.

В результате участия в заседаниях конференции, тематических семинаров, мастер-классов, участники получили знания по новейшим направлениям развития оптической науки, ознакомились с высокотехнологичными приборами и передовыми технологиями фотоники и оптоинформатики, инновационными образовательными программами и технологиями в этой области, а также сформировали представления о философии инновационного высокотехнологичного бизнеса. Тематика конференции включала проблемы по нелинейной и когерентной оптике, оптическому приборостроению, оптическим материалам и технологиям, физической оптике, спектроскопии, физике лазеров и лазерным технологиям, оптике и образованию, а также по терагерцовой оптике и оптическим метаматериалам, фотонным кристаллам и наноструктурам. Конференция проводилась при участии Оптического общества Америки (OSA), Международного общества по оптической технике (SPIE) и Международной комиссии по оптике (ICO). В работе конференции приняли участие более 350 молодых ученых, было сделано 250 докладов. Присутствовали участники из России, Японии, Нидерландов, Индии, Франции, США, Ирландии, Израиля, Украины, Беларуси, Казахстана. Российские участники конференции представляли крупные научные центры страны, такие, как Москва, Санкт-Петербург, Казань, Нижний Новгород, Томск, Иркутск, Калининград, Красноярск, Самара, Хабаровск, Белгород, Троицк, Новосибирск, Саратов, Владимир, Долгопрудный, Екатеринбург. Данное мероприятие финансировалось из средств гранта РФФИ, «Организационно-техническое обеспечение проведения международной конференции с элементами научной школы для молодежи "Оптика – 2009"» (Государственный контракт № 02.741.12.2050). Общий бюджет мероприятия составил 600 000 руб. Доля ресурсов, выделенных внешним партнером, составила 30000 руб. Дальнейшие перспективы сотрудничества с данными партнерами связаны с проведением последующих Международных конференций «Фундаментальные проблемы оптики -2010», Молодежной школы «Оптика -2010».

*НИЦ 6 «Оптические и лазерные системы»* создан совместно ГОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный университет информационных технологий, механики и

оптики» и ФГУП «НПК «ГОИ им. С.И. Вавилова». В связи с этим основным внешним партнером данного НИЦ является ФГУП «НПК «ГОИ им. С.И. Вавилова».

Основными направлениями сотрудничества в 2009 году являлись:

- создание комплексированной активно-пассивной системы визуализации ИК и ТГц диапазонов спектра оптического излучения;
- выбор материалов для защитных окон и светофильтров тепловизоров и комплексированных систем тепловидения;
- разработка принципов создания квазицветового изображения на область спектра 2,8...14 мкм;
- обоснование возможностей измерительного тепловидения;
- натурные и стендовые исследования теплового излучения тел в установившихся условиях теплопереноса.

В структуру НИЦ 6 входит *научно-образовательный центр (НОЦ) оптико-электронного приборостроения*. Данный НОЦ в 2009 году активно взаимодействовал с *Всероссийским научно-исследовательским институтом метрологии имени Д.И. Менделеева*. В частности, было проведено Совместное совещание специалистов по проблемам анализа современного состояния метрологического образования в области обеспечения оптического приборостроения. По итогам совещания были сформированы следующие направления совместной работы:

1) Разработка программы работ по созданию оптико-электронной системы для контроля и регулирования аэродисперсных систем в замкнутых объектах для медицины, био- и промышленных технологий.

2) Разработка требований к автомобильным оптическим анализаторам в соответствии с нормативами ЕС Евро-4 и Евро-5 к содержанию вредных веществ в автотранспортных выбросах.

3) Сформулированы темы бакалаврских работ кафедр Оптико-электронных приборов и систем и Экологического приборостроения и мониторинга, актуальные для совместных работ: «Исследование коэффициента яркости стекол защитных очков в соответствии с требованиями новых национальных стандартов на СИЗ глаз и лица»; «Разработка методики градуировки оптико-электронных анализаторов аэрозолей при контроле загрязнения атмосферы»; «Определение коэффициента преломления газов с целью измерения концентрации технологических газовых смесей в баллонах под давлением».

Совместно с ЗАО «ОПТЭК» НОЦ оптико-электронного приборостроения осуществил в 2009 году проект: «Разработка адаптированного программного обеспечения управлением экспериментальными образцами оптико-электронных преобразователей» Цель проекта состояла в разработке адаптированного к учебному процессу специальности «Оптико-электронные приборы и системы» СПбГУ ИТМО программного обеспечения управлением экспериментальными образцами оптико-электронных преобразователей. В результате проекта было разработано адаптированное программное обеспечение управлением экспериментальным образцом внутрибазного оптико-электронного преобразователя контроля перемещений, адаптированное программное обеспечение управления экспериментальным образцом оптико-электронного преобразователей контроля смещений и соответствующая рабочая документация. Источником финансирования проекта стал договор пожертвования ЗАО «ОПТЭК» на сумму 477 500 руб. Дальнейшие перспективы сотрудничества с данным партнером состоят в совместных исследованиях и разработках многопараметрических измерительных преобразователей, приборов и комплексов многофункционального приборостроения для промышленных систем управления.

*Лаборатория оптических технологий* (НИЦ 6) развивала сотрудничество с ФГУП ФНИЦ «ПО «Старт» им. М.В. Проценко» (г. Пенза) в рамках мероприятия «Подготовка хозяйственного договора на выполнение работ по теме: «Разработка и передача

технологических процессов изготовления покрытий, сформированных из нанослоев». Цель работы – создание в ФГУП ФНПЦ «ПО «Старт» им. М.В. Проценко» (г. Пенза) технологического участка для изготовления высокоотражающих покрытий. На данном этапе проводилась подготовка технического задания на выполнение работ:

- согласование конструкторской документации на требуемые зеркала;
- определение состава оборудования, необходимого для разработки технологического процесса изготовления высокоотражающих зеркал.

Финансирование мероприятия планируется осуществлять за счет ФГУП ФНПЦ «ПО «Старт» им. М.В. Проценко» в объеме 300 000 руб. Данные средства пойдут на оплату труда штатных сотрудников Лаборатории ОТ и магистров, принявших участие в данной работе; модернизацию вакуумного оборудования; приобретение пленкообразующих материалов для экспериментальной реализации разрабатываемых покрытий. Дальнейшие перспективы сотрудничества с данным партнером состоят в передаче технологии изготовления других видов интерференционных покрытий; привлечении партнёра к научно-исследовательской работе в области тонких плёнок для улучшения эксплуатационных характеристик высокоотражающих зеркал.

Вовлеченность внешних партнеров в реализацию Программы достигается не только за счет активной деятельности научных подразделений вуза, но и департаментов, способствующих развитию инновационной и проектной деятельности. В частности, *Управлением по развитию проектной деятельности СПбГУ ИТМО* в 2009 году инициирован ряд проектов, органично связанных с направлениями развития Программы. Один из таких проектов – «Люди лучшего/старшего возраста: использование знаний и опыта профессионалов на пенсии для развития бизнеса и предпринимательских навыков в регионе Балтийского моря» (англ. «Best Aged: Using The Knowledge And Experience Of Professionals In Their Primes To Foster Business And Skills Development In The Baltic Sea Region») в рамках программы INTERREG IVB «Балтийское море 2007-2013». Проект поддержан в 2009 году, общая стоимость проекта - 4.423.070 евро. Период реализации проекта: 2010 – 2012 гг. Консорциум проекта включает 19 партнеров из 10 стран региона Балтийского моря. Лидер-партнером по проекту является *Экономическая академия Шлезвиг-Гольштейн* (г. Киль, Германия).

СПбГУ ИТМО участвует в данном проекте в качестве ассоциированного партнера. От Университета в работе по проекту принимают участие Управление по развитию проектной деятельности и межвузовский студенческий бизнес-инкубатор «QD». 19 партнеров по проекту, представляющие разные секторы экономики и области деятельности, сформируют межпоколенческую инновационную среду, в которой пожилые профессионалы (люди «лучшего возраста») будут работать с другими возрастными группами в сфере бизнеса и развития предпринимательских навыков, делясь своим опытом и идеями. Представленный проект направлен на изучение и тиражирование позитивного опыта территорий Балтийского региона в этой сфере, а также трансфер лучших практик в регионы, где соответствующие методы работы пока используются недостаточно. Ключевые ожидаемые результаты проекта связаны с разработкой инновационной стратегии возрастного менеджмента для малых и средних предприятий, развитием новых тренинговых/консалтинговых сервисов для малых и средних предприятий, формированием виртуальной бизнес-инкубатор для людей лучшего возраста, формирования механизмов стимуляции пожилых людей к работе в качестве предпринимателей и волонтеров.

Данный проект органично связан с новым для СПбГУ ИТМО направлением развития деятельности в сфере ИКТ – создание сервисов и услуг для пожилых людей. Для этого в рамках СПбГУ ИТМО создан Университет Третьего возраста (далее – УЗВ). УЗВ возник в качестве одного из результатов проекта «Информационно-коммуникационные технологии для пожилых людей: новые шансы для социального включения и демократии», который был реализован при участии СПбГУ ИТМО в 2009 году.

Консорциум проекта состоял из 9 партнеров из 4 стран региона Балтийского моря. Лидер-партнером проекта выступила Санкт-Петербургская общественная организация гражданского просвещения «Дом проектов». В результате проекта был подготовлен отчет о лучших практиках в странах региона Балтийского моря в сфере использования ИКТ для социальной адаптации пожилых людей, разработана программа обучающего курса «ИКТ для пожилых людей: Новые шансы для социального включения и демократии», создана сеть организаций, представляющих неправительственный сектор, высшую школу, муниципальные органы власти, направленная на развитие использования ИКТ в области работы с пожилыми людьми и т.д. В заключении проекта 1 декабря 2009 года была проведена международная конференция «Информационно-коммуникационные технологии для пожилых людей. Новые шансы для социального включения и демократии» при участии международных экспертов, органов исполнительной власти и социальных служб Санкт-Петербурга, IT-компаний.

*Центром технологий электронного правительства* СПбГУ ИТМО в рамках реализации мероприятия программы «Совершенствование системы поддержки и развития инновационной деятельности университета» проведены консультации о сотрудничестве и обсуждения по выполнению отдельных компонентов Программы со следующими партнерами:

- Некоммерческое партнерство ПРИОР Северо-Запад
- Некоммерческое партнерство «Центр содействия и консультирования по вопросам электронного правительства регионов»
- Некоммерческое партнерство «Электронный муниципалитет»
- Санкт-Петербургский информационно-аналитический центр
- Институт проблем государственного и муниципального управления ГУ-ВШЭ
- Институт статистических исследований и экономики знаний ГУ-ВШЭ
- Центр ИТ-исследований и экспертизы Академии народного хозяйства при Правительстве РФ
- Центр дистанционного обучения Академии государственной службы при Президенте РФ
- Агентство социальной информации - Санкт-Петербург
- Рабочая группа Общественной палаты Российской Федерации по развитию информационного общества

Совместно с *Партнерством для развития информационного общества на Северо-Западе (ПРИОР Северо-Запад)* 27-29 октября 2009 года *Центром технологий электронного правительства* и *департаментом «Учебно-научно-инновационный комплекс на Биржевой»* была проведена Всероссийская объединенная конференция «Интернет и современное общество». Основная задача конференции состояла в развитии междисциплинарных исследований особенностей применения технологий информационного общества в социально-гуманитарной сфере, системе образования, государственном управлении, формирования электронного документного пространства и развития общества знаний. Программа конференции включала в себя серию мероприятий, которые были организованы ЦТЭП ИТМО совместно с Санкт-Петербургским государственным университетом, Ленинградским областным институтом развития образования (ЛОИРО), Партнерством для развития информационного общества на Северо-Западе России при поддержке Общественной палаты Российской Федерации, Российского агентства развития информационного общества (РАРИО), МОО "Информация для всех", Российской ассоциации политической науки, Академии политической науки, Российской ассоциации электронных библиотек и других партнеров. Конференция «Интернет и современное общество» прошла в сотрудничестве с Международным фестивалем «Электронное будущее – 2009», VI Санкт-Петербургской межрегиональной конференцией «Информационная безопасность регионов России» (ИБРР-2009) и XI Международной конференцией «Право и Интернет». Совместно с

конференцией «Информационная безопасность регионов России» прошли секции и круглые столы, посвященные организационно-правовым аспектам безопасности в Интернете и программе «Чистый Интернет». В конференции приняли участие более 200 представителей научно-образовательного сообщества, органов государственной власти, бизнеса и некоммерческих организаций. Поведение конференции финансировалось за счет гранта РФФИ в размере 300000 руб. Перспектива дальнейшего сотрудничества с партнерами по проекту состоит в проведении последующих объединенных конференций «Интернет и современное общество». Целесообразно и далее расширять участие СПбГУ ИТМО в организации и проведении конференции «Электронное правительство в информационном обществе».

*Центром технологий электронного правительства* СПбГУ ИТМО достигнуты договоренности о сотрудничестве в рамках следующих международных проектов:

- Проект ЕС «Электронное правительство как инструмент развития правительственных услуг для малого и среднего бизнеса в контексте трансграничного сотрудничества в регионе Балтийского моря» (проект EGOPRISE в рамках Baltic Sea Region Programme, 2009 – 2011 гг.)
- Международный проект «Развитие региональных и местных правительств на Северо-Западе России» (совместный проект Правительства Архангельской области и Совета Министров Северных стран, 2009 – 2010 гг.)
- Проект Тасис «Поддержка электронного правительства в Российской Федерации – оказание правительством электронных услуг гражданам» (2009 – 2011 гг.)

С 21 по 28 ноября 2009 года *Департамент Европейской интеграции* совместно с *Комитетом по науке и высшей школе правительства Санкт-Петербурга* и *корпорацией Miktech* (Финляндия) реализовал программу инновационных стажировок для руководящих и инженерных кадров субъектов инновационной деятельности Санкт-Петербурга в Финляндии. Цель мероприятия состояла в повышении экономической эффективности и кадрового потенциала субъектов инновационной деятельности Санкт-Петербурга, знакомстве с опытом работы инновационных предприятий Финляндии, ведущими направлениями и трендами современной мировой экономики, инициировании инновационных проектов на предприятиях Санкт-Петербурга. Инновационные стажировки руководящих и инженерных кадров субъектов инновационной деятельности Санкт-Петербурга проводились на территории Финляндии с 21 по 28 ноября 2009 года. Организация транспортировки и проживания стажеров, предоставление услуг переводчиков, а также организация теоретических и практических занятий проводилась корпорацией Miktech. В стажировках приняло участие 34 человека, которые были разделены на 7 групп согласно приоритетным направлениям развития технологий, науки и техники в Российской Федерации: Безопасность и противодействие терроризму; живые системы; индустрия наносистем и материалов; информационно-телекоммуникационные системы; рациональное природопользование; транспортные, авиационные и космические системы; энергетика и энергосбережение.

Финансирование мероприятия осуществлялось на выделенные правительством Санкт-Петербурга и собственные средства СПбГУ ИТМО. Общий бюджет мероприятия составил 1,3 млн. руб., из которых доля ресурсов, выделенных внешним партнером составила 90%. Дальнейшие перспективы сотрудничества с Комитетом по науке и высшей школе правительства Санкт-Петербурга на этом направлении состоят в проведении стажировок на постоянной основе несколько раз в год, привлекать к участию в них большее количество руководящих и инженерных кадров, расширить тематику стажировок.

Одним из важных достижений СПбГУ ИТМО в 2009 году стала победа в конкурсе Федерального агентства по образованию на право получения статуса базового университета в сфере IT Шанхайской организации сотрудничества. СПбГУ ИТМО стал

одним из участников «Университета Шанхайской организации сотрудничества (УШОС)» в рамках проекта Минобрнауки «Формирование инновационной инфраструктуры взаимодействия образовательных систем в многостороннем формате ФЦРПО на 2006-2010 годы».

Администрация Университета Шанхайской организации сотрудничества (УШОС) в СПбГУ ИТМО активизирует вовлеченность внешних партнеров в реализацию Программы.

Цели создания УШОС определены в рамках ШОС многосторонними нормативно-правовыми актами, принятыми государствами-членами ШОС, и состоят в:

1. укреплении взаимного доверия и добрососедских отношений между странами-участницами ШОС;
2. развитии интеграционных процессов в области образования, науки и технологий;
3. придании нового импульса к расширению многостороннего образовательного, научного и культурного сотрудничества;
4. расширении возможностей для молодежи получать качественное современное образование, а для педагогов и ученых – развивать научные контакты;
5. содействии эффективному сотрудничеству стран-участниц Организации в политической, торгово-экономической, научно-технической и культурной областях.

Деятельность по данному проекту в 2009 году состояла в участии в семинарах-совещаниях координаторов головных (базовых) вузов Университета ШОС и представителей Министерств образования государств-членов ШОС:

1. по вопросам, связанным с координацией работ по запуску Университета ШОС г. Москва, 28 сентября 2009 г.,
2. двустороннем семинаре-совещание российских и китайских представителей головных (базовых) вузов Университета ШОС 15-19 ноября 2009 года.

В рамках семинара-совещания координаторов головных (базовых) вузов Университета ШОС и представителей Министерств образования государств-членов ШОС (Москва, 28 сентября 2009 г.) были обсуждены организационно-административные, учебно-методические, юридические, финансовые вопросы, подведены итоги совместной работы и намечены пути дальнейшего сотрудничества, связанные с развертыванием деятельности Университета ШОС.

В результате указанных встреч была разработана совместная образовательная программа для ее реализации в головных (базовых) вузах УШОС по выбранному направлению подготовки в УШОС. Для каждой совместной образовательной программы (СОП) были подготовлены: учебный план, аннотация, учебно-методический комплект дисциплин (УМКД), включающий программы учебных дисциплин.

В 2010 году будет разработан модуль программы совместного бакалавриата по согласованному направлению подготовки УШОС для его реализации в головных (базовых) вузах УШОС, подготовлен проект учебного плана для программы совместного бакалавриата и его аннотация. Для модуля программы совместного бакалавриата должен быть подготовлен: учебно-методический комплект дисциплин (УМКД), включающий учебный план и программа, методические рекомендации по проведению промежуточной и итоговой аттестации, темы рефератов и экзаменационные вопросы, предназначенные для организации и проведения образовательного процесса.

В 2009 году активно развивалось сотрудничество СПбГУ ИТМО с образовательными учреждениями Казахстана:

- В январе 2009г. была проведена V Международная Жаутыковская олимпиада по математике, физике, информатике в г. Алматы;
- В апреле 2009 г. был проведен очный тур Всероссийской Интернет-олимпиады по математике и информатике в г. Алматы (21 школьник РК получили дипломы I,II,III степени);

- По итогам приемной комиссии 2009г. - 9 человек, граждан РК, поступили в Университет;
- В 2009г. были подписаны договоры о сотрудничестве с *АО «Казахстанско-Британским техническим университетом», Карагандинским государственным техническим университетом, Каспийским государственным университетом технологии и инжиниринга им. Ш. Есенова;*
- В мае 2009г. была проведена 15-дневная подготовка олимпийской сборной команды по физике (6 учащихся) на базе кафедры физики. На чемпионате мира школьников по физике в Мексике команда получила 2 золотых и 2 серебряных медали;
- В июне 2009 г. было проведено 15-дневное обучение школьников и преподавателей I-Президентской школы РК на кафедре КОТ (10 учащихся+2преподавателя) по курсу сайтостроение;
- 14-15 ноября 2009г. проведена 1-я Евразийская олимпиада по информатике в г. Алматы.

### **1.7 Реализованные и/или подготовленные инновации в образовательной деятельности**

В рамках мероприятий Программы развития НИУ в 2009 году была активизирована работа по совершенствованию образовательной деятельности университета. Основными направлениями в части разработки и внедрения инноваций в образовательной деятельности стали:

- 1) Внедрение инновационных образовательных технологий и педагогических методик на базе сетевой информационно-образовательной системы университета.
- 2) Создание и развитие системы общественно-профессиональной оценки качества образования в области информационных и оптических технологий.
- 3) Развитие образовательных инноваций в системе непрерывного образования.
- 4) Совершенствование системы управления качеством образования.
- 5) Разработка и методическое обеспечение образовательных программ в рамках Магистерского корпоративного факультета.

Рассмотрим последовательно каждое из этих пяти направлений.

#### **1.7.1 Внедрение инновационных образовательных технологий и педагогических методик на базе сетевой информационно-образовательной системы университета**

Разработка и развитие инновационных педагогических методик и технологий образования обусловлены необходимостью формирования и оценивания компетенций выпускника в новой образовательной среде. Среда обеспечивает реализацию компетентностного образования с помощью всей системы методов, средств и технологий обучения, преподавания и оценивания, а также позволяет на основе вовлечения обучающихся и преподавателей в исследовательскую и предпринимательскую деятельность моделировать в учебном процессе содержание профессиональной деятельности.

##### **1.7.1.1. Переход на кредитно-модульную технологию организации образовательного процесса**

Работы по данной тематике проводились с целью исследования проблем перехода на кредитно-модульную технологию организации образовательного процесса по подготовке магистров и разработки ряда методик, макетов документов и методических указания для их заполнения, а также методических пособий для разработчиков магистерских образовательных программ. Работы проводились с учетом требования инновационности предлагаемых образовательных технологий и педагогических методик и

возможности их внедрения на базе сетевой информационно-образовательной системы университета.

С этой целью на 1-ом этапе (2009г.) были спланированы и выполнены следующие виды работ (разработок):

- 1) Разработка макета и методических рекомендаций для заполнения образовательного стандарта университета по направлению подготовки магистров.
- 2) Методика разработки пакета компетенций для образовательных стандартов университета по направлению подготовки магистров.
- 3) Методика и средства разработки образовательных макротраекторий для направления подготовки магистров.
- 4) Методика разработки инвариантных образовательных макротраекторий для подготовки магистров различных направлений.
- 5) Методическое пособие «Разработка образовательных макротраекторий на основе компетентностной модели магистра».

При разработке макета образовательного стандарта (ОС) университета был проведен детальный анализ федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) по соответствующим направлениям подготовки магистров СПбГУ ИТМО. Целью разработки является установление определенных рамочных условий и подходов к разработке проектов образовательных стандартов ВПО по направлению подготовки магистров. Предлагаемый макет обеспечивает область применения ОС университета как комплексной федеральной нормы качества ВПО по направлению подготовки магистров, реализуемых в СПбГУ ИТМО, в отношении которого установлена категория «национальный исследовательский университет». Для заполнения макета ОС университета по направлению подготовки магистров разработаны методические указания.

Методика разработки пакета компетенций для образовательных стандартов университета по направлению подготовки магистров основана на сборе и систематизации формулировок компетенций для формирования способности у выпускника выполнять основные виды профессиональной деятельности над объектами в соответствии с требованиями образовательного стандарта университета по данному направлению подготовки магистров. Методика основана на поочередной детализации основных объектов и видов деятельности с целью планирования ожидаемого (минимального, порогового) результата обучения при завершении магистерской образовательной программы данного направления подготовки. Методика обеспечивает разработку пакета взаимосвязанных компетенций, хорошо формализована и может быть реализована в сетевой информационно-образовательной системе университета как набор инструментов для разработки компетентностных моделей выпускников различных образовательных программ университета, в том числе магистерских.

Методика разработки образовательных макротраекторий для направления подготовки магистров основана на установлении причинно-следственных связей между результатами обучения из компетентностной модели выпускника с целью более детальной декомпозиции совокупного результата обучения. Методика является эффективным приемом декомпозиции, позволяющим связать результаты обучения на предпрофильном и профильном этапах подготовки магистра и разработать модель иерархии результатов обучения для структурирования содержания образовательного пространства по подготовке магистров. Методика хорошо формализована и может быть реализована в сетевой информационно-образовательной системе университета как набор инструментов для планирования результатов обучения и компетенций выпускников различных образовательных программ университета, в том числе магистерских. С этой целью была разработана виртуальная лаборатория по автоматизированному формированию пакета компетенций выпускника и установлению причинно-следственных связей между ними. В



отчетных материалах имеются методические указания по использованию данной виртуальной лаборатории.

Методика разработки инвариантных образовательных макротраекторий для подготовки магистров различных направлений позволяет интегрировать образовательные пространства разработчиков различных образовательных программ по направлению (по ряду родственных направлений) подготовки магистров. Методика позволяет устанавливать и отбирать вариативные результаты обучения в содержании образования различных разработчиков, структурированном под результаты обучения. Методика хорошо формализована и может быть реализована в сетевой информационно-образовательной системе университета как набор инструментов для сетевого взаимодействия и совместной научно-методической работы различных кафедр, участвующих в подготовке магистров.

Методическое пособие «Разработка образовательных макротраекторий на основе компетентностной модели магистра» предназначено для разработчиков модульных образовательных программ по подготовке магистров, обобщает вышеописанные методики и иллюстрирует их применение на многочисленных примерах. Пособие описывает различные сценарии работы в среде виртуальной лаборатории по планированию результатов обучения на основе макротраекторий.

Дальнейшие исследования процессов перехода на кредитно-модульную технологию организации образовательного процесса по подготовке магистров целесообразно продолжить на 2-ом этапе в 2010 году по следующим видам работ (разработок):

- 1) Разработка макета структуры модульной образовательной программы по подготовке магистров и методических рекомендаций для его заполнения.
- 2) Методика по разработке пакета компетенций для реализации образовательной программы по подготовке магистров.
- 3) Методика по разработке требований к уровням сформированности компетенций выпускника магистерской образовательной программы.
- 4) Методика по разработке требований к отбору компетентностно-ориентированного содержания образовательного модуля.
- 5) Методика по разработке модели образовательного процесса по подготовке магистра.
- 6) Методика по разработке вариативных образовательных траекторий по подготовке магистров.
- 7) Разработка средств для автоматизации управления вариативным компетентностно-ориентированным содержанием образовательного модуля.
- 8) Разработка макета модульной дисциплины для подготовки магистра и методических рекомендаций для его заполнения.
- 9) Методическое пособие «Разработка образовательных траекторий для подготовки магистров».
- 10) Методическое пособие «Переход на кредитно-модульную технологию организации образовательного процесса по подготовке магистров».

#### **1.7.1.2. Развитие новых форм организации и технологий образования (проектно, проблемно-ориентированные, командные, межпредметные и др.)**

Работы по данной тематике проводились с целью исследования проблем развития форм организации и технологий образования (проектно, проблемно-ориентированных, командных, межпредметных и др.) магистрантов и аспирантов университета и разработки ряда новых методик, макетов документов и методических указаний для их заполнения, а также методического пособия для развития новых форм организации и технологий образования. Работы проводились с учетом требования инновационности предлагаемых

образовательных технологий и педагогических методик и возможности их внедрения на базе сетевой информационно-образовательной системы университета.

С этой целью в рамках 1-ого этапа в 2009г. были спланированы и выполнены следующие виды работ (разработок):

- 1) Технология и организация подготовки аспирантов.
- 2) Технология и организация подготовки к защите магистерских диссертаций.
- 3) Технология и организация работы государственных аттестационных комиссий по аттестации магистров.
- 4) Технология и организация приема в аспирантуру.
- 5) Технология и организация приема в магистратуру.
- 6) Методическое пособие «Новые формы организации и технологии подготовки и проведения защит магистерских диссертаций».

При разработке технологии и организации подготовки аспирантов проведенные на 1-ом этапе исследования были направлены:

- на повышение результативности и эффективности подготовки аспирантов,
- на формирование механизмов по сбору, систематизации и анализу промежуточных результатов подготовки аспирантов,
- на формирование механизмов по поддержке управленческих решений в этой области.

Разработаны новые формы и средства мониторинга прохождения подготовки аспиранта, новый макет индивидуального плана подготовки аспиранта и методические указания по его заполнению. Макет индивидуального плана подготовки аспиранта, направленный на формирование компетенций аспиранта и усиление мотивации к применению компетенций на практике, представляет собой новую форму планирования результатов обучения аспиранта. Для мониторинга процесса подготовки аспиранта разработан метод сбора, систематизации и анализа результатов обучения аспиранта в портфолио. Разработана методика промежуточного (по графику контрольных точек) и итогового оценивания результатов обучения аспиранта и рекомендации по принятию управленческих решений по ходу подготовки аспирантов. Предложенные методики хорошо формализованы и могут быть реализованы в сетевой информационно-образовательной системе университета как набор инструментов для планирования результатов обучения аспирантов и мониторинга прохождения их подготовки.

При разработке технологии и организации подготовки к защите магистерских диссертаций исследования были направлены:

- на формирование общих требований к магистерским диссертациям по усилению их результативности,
- на использование новых форм в проведении диссертационных исследований и разработок магистрантов,
- на формирование общих требований к организации работ по мониторингу хода подготовки магистерских диссертаций.

Разработаны макеты технического задания на проведение диссертационного исследования для магистранта, отзыва руководителя и рецензента. Разработаны методические указания по их заполнению. Предусмотрена форма организации выполнения диссертационных исследований в команде, даны рекомендации по планированию и распределению работ в команде. Разработаны методические указания по подготовке форм отзыва руководителя и рецензента, позволяющие оценить достижение ожидаемого результата обучения магистранта на основе его компетентностной модели. Разработана методика планирования и мониторинга хода подготовки магистерских диссертаций, даны рекомендации по планированию этапов подготовки и поэтапных ожидаемых результатов исследований, а также рекомендации по организации и проведению прослушивания результатов исследований за отдельные этапы, по организации и проведению предзащиты магистерских диссертаций. Методика

планирования и мониторинга хода подготовки магистерских диссертаций хорошо формализована и может быть реализована в сетевой информационно-образовательной системе университета для определения рейтингов магистрантов в процессе подготовки магистерских диссертаций.

При разработке технологии и организации работы государственных аттестационных комиссий (ГАК) по аттестации магистров были доработаны требования действующих правил и нормативов проведения итоговой государственной аттестации выпускников вузов по магистерским образовательным программам с целью повышения результативности выпускников университета, получившего статус «национального исследовательского университета». Разработано 14 различных форм документов для организации работы ГАК, государственной экзаменационной комиссии (ГЭК) и апелляционной комиссии университета, даны методические указания и рекомендации по их заполнению. Технология проведения итоговой государственной аттестации магистрантов описана как план-график проведения работ ГАК, ГЭК и апелляционной комиссии университета. Разработаны критерии оценивания защиты магистерских диссертаций для ГАК и критерии оценивания сдачи государственных экзаменов.

При разработке технологии и организации приема в аспирантуру исследования были направлены:

- на отбор наиболее подготовленных выпускников вузов к проведению диссертационных исследований и подготовке кандидатских диссертаций;
- на повышение прозрачности и объективности конкурсного отбора;
- на повышение эффективности управленческих решений по отбору научных направлений и руководителей по подготовке аспирантов.

Разработка проведена в соответствии с действующим Положением «О подготовке научно-педагогических и научных кадров в системе послевузовского профессионального образования в Российской Федерации» с учетом нового статуса университета. Разработана новая методика конкурсного отбора в аспирантуру, позволяющая оценить подготовленность соискателя не только по итогам сданных вступительных экзаменов, но и по итогам публикации научных работ в различных изданиях, участия в реальных научно-исследовательских проектах, в выполнении грантов, в конференциях и семинарах, в соревнованиях. Дополнительные баллы соискателю могут быть начислены за именные стипендии, назначенные при подготовке в вузе, за социально-личностные качества (участие в управлении студенческой жизнью в вузе, в клубах и т.п.), а также за рекомендации, данные соискателю от ведущих специалистов и ученых, работающих в данной области науки и техники. Разработаны новые формы документов (шесть форм) для организации приема в аспирантуру.

При разработке технологии и организации приема в магистратуру исследования были направлены:

- на отбор наиболее подготовленных выпускников бакалаврских образовательных программ вузов к подготовке в магистратуре по данному направлению;
- на повышение прозрачности и объективности конкурсного отбора;
- на повышение эффективности управленческих решений по повышению качества магистерских образовательных программ и отбору руководителей магистрантов.

Разработана новая методика конкурсного отбора в магистратуру, позволяющая оценить подготовленность соискателя не только по итогам вступительного экзамена за соответствующую бакалаврскую образовательную программу университета, но и по итогам конкурса портфолио соискателя (публикации научных работ в различных изданиях, участия в реальных научно-исследовательских проектах, в выполнении грантов, в конференциях и семинарах, в соревнованиях и т.п.). Разработана новая методика, позволяющая по итогам конкурсного отбора в магистратуру определять востребованность (популярность) образовательных услуг университета по образовательным программам данного направления и различных направлений подготовки магистрантов, определять

рейтинги руководителей магистрантов. Данная методика хорошо формализована и может быть реализована в сетевой информационно-образовательной системе университета для поддержки управленческих решений, направленных на повышение качества образования магистрантов.

Методическое пособие «Новые формы организации и технологии подготовки и проведения защит магистерских диссертаций» предназначено для организаторов конкурсного отбора и приема в аспирантуру и магистратуру университета, а также для выпускающих кафедр по организации и подготовке магистерских диссертаций, членов ГАК и ГЭК по организации и проведению итоговой государственной аттестации магистрантов.

Дальнейшие исследования и развитие новых форм организации и технологий образования (проектно, проблемно-ориентированные, командные, межпредметные и др.) магистрантов целесообразно продолжить на 2-ом этапе в 2010 году по следующим видам работ (разработок):

- 1) Методика планирования процесса формирования результатов обучения магистрантов в образовательном модуле.
- 2) Средства для автоматизации планирования процесса формирования результатов обучения в образовательном модуле.
- 3) Методика планирования процесса формирования результатов обучения магистрантов в модульной дисциплине.
- 4) Методика планирования процесса формирования результатов обучения при проведении практик у магистрантов.
- 5) Методика планирования процесса формирования результатов обучения при проведении научно-исследовательской работы магистранта (НИРМ).
- 6) Методика разработки компетентностно-ориентированного содержания тестов и образовательных технологий для проведения промежуточной, рубежной и итоговой аттестации магистрантов.
- 7) Методика разработки компетентностно-ориентированного содержания практикумов и образовательных технологий для проведения лабораторных и практических занятий магистрантов.
- 8) Методика разработки компетентностно-ориентированного содержания и образовательных технологий для управления СРС магистрантов.
- 9) Методика разработки компетентностно-ориентированного содержания и образовательных технологий для управления НИРМ.
- 10) Методическое пособие «Проблемно-ориентированные образовательные технологии для подготовки магистров».
- 11) Методическое пособие «Новые формы организации и обучения проектной деятельности у магистрантов».

### **1.7.1.3. Переход на балльно-рейтинговую систему оценки результатов обучения, как инструмент совершенствования системы качества образования**

Работы по данной тематике проводились с целью исследования проблем перехода на балльно-рейтинговую систему (БаРС) оценки результатов обучения магистрантов и аспирантов, направленных на совершенствование системы качества образования университета. Исследования завершены разработкой ряда новых методик, макетов документов и методических указаний для их заполнения. Работы проводились с учетом требования инновационности предлагаемых решений и возможности их внедрения на базе сетевой информационно-образовательной системы нашего университета.

С этой целью на 1-ом этапе были спланированы и выполнены следующие виды работ (разработок):

- 1) Методика планирования видов и форм контроля в БаРС результатов образования на основе компетентностной модели магистра.

- 2) Методика оценки в БаРС результатов образования и компетенций магистранта при защите диссертации.
- 3) Методика оценки в БаРС результатов образования и компетенций магистранта в процессе прохождения НИРМ.
- 4) Методика оценки в БаРС результатов образования и компетенций магистранта в процессе прохождения практик.
- 5) Методика сбора, систематизации и анализа результатов образования в портфолио магистранта.
- 6) Методика сбора, систематизации и анализа результатов образования в портфолио аспиранта.

При разработке методики планирования видов и форм контроля в БаРС результатов образования выпускников магистерских образовательных программ даны рекомендации по проведению анализа компетентностной модели магистра и выбору основных видов и форм их контроля. Методика позволяет оценивать рейтинг магистранта в ходе испытаний ожидаемого результата образования, описанного в компетентностной модели магистра. Разработаны макеты документов для планирования испытаний и оценивания в БаРС результатов образования выпускников магистерских образовательных программ. Методика хорошо формализована и может быть реализована в сетевой информационно-образовательной системе университета для определения рейтингов магистрантов в БаРС на основе испытаний ожидаемого результата образования магистрантов.

При разработке методики оценки в БаРС результатов образования и компетенций магистранта при защите диссертации даны рекомендации по планированию:

- этапов подготовки магистерских диссертаций;
- результатов обучения и компетенций на различных этапах подготовки магистерских диссертаций;
- результатов обучения и компетенций, ожидаемых при защите магистерских диссертаций;
- форм контроля и критериев оценки результатов обучения и компетенций в БаРС на различных этапах подготовки магистерских диссертаций;
- форм контроля и критериев оценки результатов обучения и компетенций в БаРС в процессе защиты магистерских диссертаций.

Методика позволяет оценивать рейтинг выпускника в ходе подготовки и защиты магистерских диссертаций. Разработаны макеты документов для планирования и оценивания в БаРС результатов образования выпускников магистерских образовательных программ на этапе подготовки и защиты диссертаций. Методика хорошо формализована и может быть реализована в сетевой информационно-образовательной системе университета для определения рейтингов в БаРС выпускников магистратуры университета.

При разработке методики оценки в БаРС результатов образования и компетенций магистранта в процессе прохождения НИРМ даны рекомендации по планированию:

- этапов прохождения НИРМ;
- результатов обучения и компетенций на различных этапах прохождения НИРМ;
- форм контроля и критериев оценки результатов обучения и компетенций в БаРС на различных этапах прохождения НИРМ.

Методика позволяет оценивать рейтинг выпускника в ходе прохождения НИРМ. Разработаны макеты документов для планирования и оценивания в БаРС результатов образования студентов в ходе прохождения НИРМ. Методика хорошо формализована и может быть реализована в сетевой информационно-образовательной системе университета для определения рейтингов в БаРС магистрантов в ходе прохождения НИРМ.

При разработке методики оценки в БаРС результатов образования и компетенций магистранта в процессе прохождения практик даны рекомендации по планированию:

- этапов прохождения практики;
- результатов обучения и компетенций на различных этапах прохождения практики;
- форм контроля и критериев оценки результатов обучения и компетенций в БаРС на различных этапах прохождения практики.

Методика позволяет оценивать рейтинг выпускника в ходе прохождения практик. Разработаны макеты документов для планирования и оценивания в БаРС результатов образования студентов в ходе прохождения практик. Методика хорошо формализована и может быть реализована в сетевой информационно-образовательной системе университета для определения рейтингов в БаРС магистрантов в ходе прохождения практик.

Методика сбора, систематизации и анализа результатов образования в портфолио магистранта содержит в себе разработку:

- подхода к организации портфолио магистранта;
- метода для сбора и систематизации результатов обучения в портфолио магистранта;
- метода для анализа результатов обучения, собранных и систематизированных в портфолио магистранта.

Методика хорошо формализована и может быть реализована в сетевой информационно-образовательной системе университета для определения рейтингов в БаРС магистрантов на основе фактически достигнутых результатов образования, собранных в портфолио магистранта.

Методика сбора, систематизации и анализа результатов образования в портфолио аспиранта содержит в себе разработку:

- подхода к организации портфолио аспиранта;
- метода для сбора и систематизации результатов обучения в портфолио аспиранта;
- метода для анализа результатов обучения, собранных и систематизированных в их портфолио.

Методика хорошо формализована и может быть реализована в сетевой информационно-образовательной системе университета для определения рейтингов в БаРС аспирантов на основе фактически достигнутых результатов образования, собранных в их портфолио.

Дальнейшие исследования проблем перехода на балльно-рейтинговую систему (БаРС) оценки результатов обучения магистрантов целесообразно продолжить на 2-ом этапе в 2010 году по следующим видам работ (разработок):

- 1) Методика оценки в БаРС результатов образования и компетенций магистранта в процессе изучения образовательных модулей.
- 2) Методика оценки в БаРС результатов образования и компетенций магистранта в процессе изучения модульных дисциплин.
- 3) Регламенты планирования видов и форм контроля в БаРС результатов образования на основе компетентностной модели магистра.
- 4) Регламенты оценки в БаРС результатов образования и компетенций магистранта при защите диссертации.
- 5) Регламенты оценки в БаРС результатов образования и компетенций магистранта в процессе прохождения НИРМ.
- 6) Регламенты оценки в БаРС результатов образования и компетенций магистранта в процессе прохождения практик.
- 7) Регламенты сбора, систематизации и анализа результатов образования в портфолио магистранта.
- 8) Регламенты оценки в БаРС результатов образования и компетенций магистранта в процессе изучения образовательных модулей.
- 9) Регламенты оценки в БаРС результатов образования и компетенций магистранта в процессе изучения модульных дисциплин.

- 10) Регламенты оперативного управления качеством образования магистрантов на основе BaPC.
- 11) Методическое пособие «Переход на BaPC оценивания результатов образования и компетенций магистрантов».
- 12) Методическое пособие «Управление качеством образования магистрантов на основе BaPC».

#### **1.7.1.4. Разработка и внедрение технологий электронного адаптивного обучения**

Информационная образовательная среда, содержащая комплекс образовательных программ, модулей и учебно-методических материалов, должна обеспечивать активизацию самостоятельной работы студентов, индивидуализацию и интенсификацию обучения, унификацию и объективизацию контроля усвоения уровня знания дисциплины, широкий доступ к получению качественного образования.

В СПбГУ ИТМО в учебный процесс студентов очной формы обучения внедрена информационная образовательная среда «AcademicNT». В настоящее время в этой среде обеспечивается информационное сопровождение балльно-рейтинговой системы оценивания индивидуальных результатов обучения студентов, используемой при реализации технологии модульного обучения в университете.

Проведенные в 2009 году работы в рамках Программы были направлены на развитие возможностей информационной образовательной среды «AcademicNT», разработку и совершенствование учебно-методического обеспечения, необходимого при работе со средой.

Были исследованы технологии проведения педагогических измерений, проведена классификация и описание диалоговых форм в информационно-образовательной среде «AcademicNT». Полученные в результате инструменты проведения педагогических измерений обладают расширенными возможностями и включают тестовые задания с использованием более сорока схем построения ответов, поддержку адаптивных тестов, шаблонов тестовых заданий (фасетов), реализацию обратной связи в рамках декларативного описания одного задания, наличие механизма проверки заданий с неразрешимым множеством правильных ответов.

Разработка форматов описания элементов электронного учебно-методического комплекса (УМК) в информационно-образовательной среде «AcademicNT» сопровождалась разработкой примеров описания электронных курсов, электронных конспектов, информационных ресурсов, электронных тестов, сценариев диалогов, примеров использования обратной связи в диалогах, фасетов, примеров программирования траекторий обучения на уровне электронного курса, примеров описания виртуальных лабораторий и практикумов. Данные примеры, предназначенные для размещения на сайте, позволят авторам более качественно разрабатывать учебно-методические материалы и обеспечат более эффективное использование среды в учебном процессе.

Повышение эффективности информационных технологий обучения связано с развитием и применением методов и средств построения информационно-образовательных систем на основе адаптивных алгоритмов управления траекториями обучения и контроля уровня подготовки. Адаптивное планирование на этапе подготовки индивидуализированного учебно-методического материала позволяет реализовать адаптацию как к группе обучающихся, так и к отдельному студенту, обучающемуся по индивидуальному плану. В процессе информационного взаимодействия при динамической адаптации осуществляются как изменение содержания и способов представления учебно-методических материалов, так и всесторонняя настройка системы под обучающегося. Подобные алгоритмы адаптации используют принцип обратной связи и их возможности определяются составом параметров доступных для измерения во время обучения и контроля. Разработаны методы и средства построения адаптивного

электронного курса, основанные на конечно-автоматном подходе, при котором задается набор состояний компетентности, способы достижения целевой компетентности и алгоритмы оценки уровня мастерства выпускника.

Традиционно обратная связь строится по результатам анализа ответов обучающегося и не учитывает его функциональное состояние в реальном масштабе времени. т.е. в процессе обучения. Проведены работы по исследованию моделей электронного обучения, учитывающих расширенный вектор измерений на основе анализа variability сердечного ритма (BCP) методом Р.М. Баевского. Электронное обучение при этом рассматривается как биотехническая система, в которой обучающийся играет роль биологического звена и включается в систему своей кибернетической компонентой. Эта компонента характеризуется процессом восприятия, усвоения и обработки получаемой информации.

Выполнена разработка модели электронного адаптивного обучения с оценкой функционального состояния обучающегося, разработаны методики, инструкции и программный инструментарий для проведения экспериментов с целью оценки влияния обучающего воздействия на функциональное состояние студента, проведены эксперименты с целью оценки влияния обучающего воздействия на функциональное состояние студента.

Проведена разработка ряда новых программных модулей: «Экспресс-оповещение», «Закладки», «Новости», «Опросы», «Профиль пользователя» для информационно-образовательной среды «AcademicNT», расширяющих функционал среды.

Формирование, эксплуатация информационно-образовательной среды является сложной задачей, которая может быть не под силу отдельному вузу. Были проведены работы по развитию технологий и программного обеспечения сетевого взаимодействия университета, как инновационного хаба, с отечественными и зарубежными вузами, организациями и предприятиями. В результате проведенных работ сформирована концепция информационно-образовательной среды для межвузовского взаимодействия. Выполнено установление и спецификация требований к информационно-образовательной среде, разработана программная архитектура среды и структуры базы данных. Использование информационно-образовательной среды для межвузовского взаимодействия должно привести к повышению академической мобильности обучающихся и преподавателей, возможности дистанционного мониторинга, формирование учебно-методической базы для большого числа вузов-участников сетевого взаимодействия.

Для повышения производительности системы дистанционного обучения с целью увеличения количества обучающихся, в том числе других отечественных и зарубежных вузов выполнена закупка серверного, коммуникационного и терминального оборудования для центра дистанционного обучения. Введение в эксплуатацию данного оборудования, в частности, позволит существенно увеличить количество обучающихся, одновременно работающих с системой.

### **1.7.2. Создание и развитие системы общественно-профессиональной оценки качества образования в области информационных и оптических технологий (общественно-профессиональная аккредитация образовательных программ и сертификация выпускников)**

Система общественной аккредитации образовательных программ и сертификации выпускников Университета является реальным инструментом влияния общественно-профессиональных организаций на установление требований к образовательному процессу, его результатам и участия таких организаций в контроле качества высшего профессионального образования в дополнение к государственным процедурам.



*Общественно-профессиональная аккредитация образовательных программ (ОП)* представляет собой систему контроля качества образования, которая позволяет учесть интересы всех заинтересованных в развитии образования сторон и гарантировать повышенный, элитарный уровень той или иной ОП университета, представляющая собой признание обществом значительных достижений вуза в подготовке специалистов и проведении научных исследований.

Общественно-профессиональная аккредитация ОП дополняет государственную аккредитацию в следующих направлениях, характеризуя:

- взаимодействие вузов с работодателями и рынком труда;
- тенденции развития вузов;
- влияние образовательных технологий на содержание и качество учебных программ;
- создание эффективной системы менеджмента качества образования и совершенствование ее работы;
- оценку и совершенствование организационной работы вуза;
- влияние научных исследований в вузе на подготовку специалиста;
- влияние общественности на качество образования;
- расширение числа показателей и параметров оценивания деятельности образовательного учреждения и ее результатов;
- учет социальных интересов и потребностей, требований к выпускникам со стороны работодателей, рынка труда при построении образовательных программ;
- обеспечение открытости в деятельности образовательных учреждений;
- поиск новых потребителей и заказчиков;
- общение, анализ и распространение передового опыта обучения.

*Общественно-профессиональная сертификация выпускников* является процедурой подтверждения независимой стороной наличия знаний и практического опыта специалиста, требуемых для самостоятельной работы в заявленной области на основе определенных требований, предъявляемых к специалистам в сфере профессиональной деятельности. Результатом сертификации является присвоение общественно признаваемого профессионального статуса. Наличие такого статуса у специалиста имеет важное значение как для самого специалиста, так и для работодателя.

Сертификация для специалистов:

- является официальным подтверждением профессионального уровня, принадлежности к профессиональному сообществу и готовности выполнять определенные виды работ;
- способствует повышению конкурентоспособности на рынке труда;
- способствует профессиональной мобильности.
- Сертификация для работодателей:
- обеспечивает объективной информацией об уровне квалификации и сформированности профессиональной компетентности сотрудников;
- позволяет более эффективно использовать профессиональный потенциал сотрудников.

Для решения задачи развития и внедрения системы общественно-профессиональной аккредитации образовательных программ в рамках Программы в 2009 году выполнены:

- анализ опыта аккредитации ОП в зарубежных образовательных системах и в России;
- анализ ОП по информационным и оптическим технологиям (ИОТ), реализуемым за рубежом и в России;
- анализ основных направлений развития ИОТ за рубежом и в России;

- анализ основных направлений научных исследований по ИОТ за рубежом и в России;
- анализ результатов анкетирования выпускников ОП вузов России по ИОТ;
- анализ результатов анкетирования работодателей в области ИОТ;
- анализ результатов анкетирования профессорско-преподавательского состава в области ИОТ;
- формулирование профессиональных компетенций выпускников ОП по ИОТ;
- анализ современных методов оценивания качества подготовки выпускников и компетентности специалистов.

Выполненные работы позволили определить цель и задачи общественно-профессиональной аккредитации ОП, сформулировать критерии аккредитации, концепцию Центра аккредитации, рейтингования и сертификации (ЦАРС), разработать методические рекомендации по методологии процедуры аккредитации ОП подготовки специалистов в области оптических и информационных технологий.

С целью настройки ОП требованиям профессионального сообщества и современным социально-экономическим условиям разработана методика проектирования ООП вуза.

Для обеспечения возможности дальнейшей сертификации выпускников, повышения мотивации и творческого участия студента в образовательном процессе, развития навыков самопрезентации и самоанализа разработаны методические материалы по формированию портфолио достижений студентов.

Дальнейшее развитие работ в сфере совершенствования общественно-профессиональной аккредитации и сертификации предполагается в следующих направлениях:

- взаимодействие с заинтересованными в общественно-профессиональной аккредитации ОП и сертификации выпускников сторонами – представителями профессионального и академического сообщества, выпускниками, студентами, абитуриентами, их родителями – и апробация технологий и методик;
- формирование процедуры создания, структуры и схемы функционирования ЦАРС;
- формирование методологии профессионального тестирования выпускников.

### **1.7.3. Развитие образовательных инноваций в системе непрерывного образования**

#### **1.7.3.1. Разработка инновационных образовательных модулей и программ для переподготовки (повышения квалификации) специалистов в области информационных технологий**

Работы по данной тематике проводились с целью исследования проблем образовательных инноваций в системе непрерывного образования и разработки учебно-методических комплексов (УМК) для реализации инновационных модульных образовательных программ по переподготовке (повышению квалификации) специалистов в области информационных технологий. Исследования проводились на базе обобщения и систематизации большого практического опыта, накопленного в двух подразделениях университета – кафедры «Компьютерные образовательные технологии» (КОТ) и кафедры «Компьютерного проектирования и дизайна» (КПД) Академии ЛИМТУ. Кафедрой КОТ организованы и проведены курсы повышения квалификации в области информационных технологий 2100 (в 2008 г.) и 570 (в 2009г.) педагогических работников системы образования Санкт-Петербурга. Кафедрой КПД повышена квалификация (осуществлена переподготовка) в области информационных технологий 205 (в 2008г.) и 211 (в 2009г.) инженеров профильных организаций и учреждений Санкт-Петербурга.

В 2009 г. в рамках совершенствования системы переподготовки (повышения квалификации) специалистов в области информационных технологий были спланированы и выполнены следующие виды работ (разработок):

- 1) Разработка требований к выпускным работам.
- 2) Разработка 16-ти инновационных образовательных модулей для переподготовки (повышения квалификации) специалистов в области информационных технологий.
- 3) Разработка 9-ти новых образовательных программ для переподготовки (повышения квалификации) специалистов в области информационных технологий.

При разработке требований к выпускным работам слушателей курсов был проведен анализ требований рынка труда к работникам образования в области информационных технологий и разработан пакетов компетенций для формирования способностей применения информационных технологий в образовательной деятельности. При разработке пакетов компетенций была использована методика планирования результатов обучения, разработанная в рамках данного проекта по мероприятию 3.1. «Внедрение инновационных образовательных технологий и педагогических методик на базе сетевой информационно-образовательной системы университета». В результате практического использования данной методики были разработаны пакеты компетенций и структура модульных компетентностно-ориентированных программ; выделены наиболее значимые компетенции в пакете для разработки инновационных образовательных модулей по их формированию; разработаны требования и критерии оценивания выпускных работ для проведения итоговой аттестации слушателей при завершении образовательных программ.

Разработаны УМК, содержащие программы, учебно-тематические планы, электронные учебно-методические материалы (пособия, слайд-фильмы для лекций, видеоролики, задания для самостоятельных упражнений и т.п.), методические указания по подготовке лабораторного оборудования, в объеме, необходимом и достаточном для реализации следующих инновационных образовательных модулей:

- 1) Технологии HTML-редактора Dreamweaver CS3 для разработки образовательных интернет-ресурсов.
- 2) Технологии Photoshop CS3 для разработки сложных графических изображений.
- 3) Технологии Adobe Flash CS3 для разработки анимированных графических изображений.
- 4) Технологии 3D Studio Max для разработки трехмерных статических объектов.
- 5) Технологии Moodle для разработки дистанционных курсов.
- 6) Развертывание операционных систем Windows.
- 7) Администрирование сетевых служб Windows Server 2003.
- 8) Администрирование операционной системы Windows Server 2003.
- 9) Использование операционной системы Windows XP в системах автоматизированного проектирования.
- 10) Автоматизированное проектирование в Autodesk AutoCAD (базовый курс).
- 11) Автоматизированное проектирование в Autodesk AutoCAD (углубленный курс).
- 12) Трехмерное моделирование в Autodesk AutoCAD.
- 13) Коллективная разработка проектов и работа с внешними данными.
- 14) Автоматизированное проектирование в Autodesk AutoCAD Architecture.
- 15) Машиностроительное конструирование в Autodesk Inventor.
- 16) Архитектурно-строительное проектирование в GRAPHISOFT ArchiCAD.

Разработаны УМК, содержащие программы, учебно-тематические планы, электронные учебно-методические материалы (пособия, слайд-фильмы для лекций, видеоролики, задания для самостоятельных упражнений и т.п.), методические указания по подготовке лабораторного оборудования, в объеме, необходимом и достаточном для реализации следующих новых программ, построенных на основе вышеперечисленных инновационных образовательных модулей:

- 1) Применение информационных технологий для разработки образовательных сайтов.

- 2) Применение информационных технологий для разработки трехмерных графических изображений.
- 3) Применение Moodle для разработки дистанционных курсов.
- 4) Администрирование компьютерной сети в образовательном учреждении.
- 5) Автоматизированное проектирование и подготовка чертежей средствами AutoCAD
- 6) Трехмерное моделирование в AutoCAD.
- 7) Концептуальное конструирование в машиностроении с использованием программных продуктов Autodesk.
- 8) Архитектурно-строительное проектирование с использованием программных продуктов Autodesk.
- 9) Трехмерное архитектурно-строительное проектирование в GRAPHISOFT ArchiCAD.

Динамичность и изменчивость предметной области информационных технологий для повышения квалификации (переподготовки) специалистов, частая смена требований к применению информационных технологий в профессиональной деятельности, а также большая потребность в таких образовательных услугах университета делает целесообразным продолжить работы в этом направлении и в 2010г.

#### **1.7.3.2. Разработка учебных программ Центром технологий электронного правительства (ЦТЭП) СПбГУ ИТМО**

В рамках реализации мероприятия программы «Совершенствование системы поддержки и развития инновационной деятельности университета» разработаны УМК по повышению квалификации служащих органов государственной власти и местного самоуправления в области использования информационных технологий в системе социально-экономического развития регионов:

- «Организационно-правовое обеспечение развития информационного общества и электронного правительства в Российской Федерации»,
- «Мониторинг развития информационного общества и электронного правительства: концепции, методики и показатели»
- «Управление проектами перехода к оказанию государственных и муниципальных услуг в электронном виде».

Разработанные УМК являются основой методического обеспечения курсов повышения квалификации государственных и муниципальных служащих в СПбГУ ИТМО.

#### **1.7.3.3. Разработка учебных программ Университетом третьего возраста СПбГУ ИТМО**

В рамках реализации Программы в отчетный период был организован Университет третьего возраста (УЗВ), специалистами которого было разработано учебно-методическое обеспечение образования и просвещения пожилых граждан. В частности, были разработаны УМК образовательных модулей дополнительного образования для слушателей УЗВ: «Информационно-коммуникационные технологии: Интернет для пожилых», «Информационно-коммуникационные технологии: издательское дело», «Экология в моей жизни», «Позитивное долголетие».

Разработанные модули предназначены для оценки возможностей применения информационно-коммуникационных технологий в обучении лиц пожилого возраста с учетом потребностей и содержательных приоритетов целевой группы. Модули носят пилотный характер, проходят апробацию и экспертизу, по результатам которых модифицируются для реализации в формате дистанционного обучения лиц пожилого возраста в РФ.

#### **1.7.4. Совершенствование системы управления качеством образования**

Работа по совершенствованию системы управления качеством образования в рамках Программы развития НИУ велась в двух основных направлениях:

- повышение качества образовательного процесса, направленного на достижение запланированных результатов с учетом объективных и субъективных факторов, оказывающих влияние на эффективность процесса;
- повышение качества результата образовательного процесса, выражающегося степенью соответствия реально достигаемых образовательных результатов нормативным требованиям, социальным и личностным ожиданиям обучающихся.

Результатом выполнения работ по первому направлению явилась разработка и усовершенствование методического обеспечения перехода на кредитно-модульную технологию образовательного процесса, внедрения и применения балльно-рейтинговой системы оценки результатов обучения, внедрение и развитие инновационных форм организации образовательного процесса и образовательных технологий, таких как проектно- и проблемно-ориентированные, командные, межпредметные и электронные адаптивные технологии; разработка методических материалов по формированию портфолио достижений студентов.

Для повышения качества результата образовательного процесса необходимо создание и развитие механизмов «обратной связи» между вузом и заказчиками и потребителями образовательных услуг – выпускниками и представителями работодателей. Мировой опыт показывает, что функции «обратной связи» с успехом могут выполнять механизмы общественно-профессиональной аккредитации образовательных программ и сертификации выпускников вузов.

В рамках создания и развития системы общественно-профессиональной аккредитации и сертификации выполнены работы по изучению зарубежного и российского опыта проведения этих процедур, анализу основных направлений развития оптических и информационных технологий в России и за рубежом; проанализированы результаты анкетирования выпускников, работодателей и профессорско-преподавательского состава и выявлены наиболее важные и востребованные компетенции, формированию которых у выпускников следует уделять особое внимание; выделены критерии и разработана процедура общественно-профессиональной аккредитации образовательных программ.

В рамках последующих этапов выполнения Программы развития НИУ предусмотрены следующие мероприятия:

- по направлению повышения качества образовательного процесса – повышение качества контрольно-измерительных материалов, используемых в образовательном процессе, внедрение технологий портфолио студентов, преподавателей и учебно-методических комплексов дисциплин и др.;
- по направлению повышения качества результата образовательной деятельности – налаживание диалога с общественно-профессиональным сообществом с целью привлечения его представителей к формулированию требований к результатам образования выпускников и проведению общественно-профессиональной аккредитации образовательных программ, формирование методологии общественно-профессиональной сертификации выпускников, разработка методологии коррекции, настройки и адаптации образовательных программ к требованиям профессионального сообщества и социально-экономическим условиям.

#### **1.7.5. Разработка и методическое обеспечение образовательных программ в рамках Магистерского корпоративного факультета (МКФ)**

Магистерские образовательные программы МКФ разрабатываются по направлению «Наукоемкие технологии и экономика инноваций». Эти программы имеют

инновационный характер и направлены на обучение выпускников бакалаврских программ технического и естественно-научного профилей подходам и методам коммерциализации научно-технических разработок. Коммерциализация научных знаний является ключевым моментом в развитии инновационной системы и перевода российской экономики на инновационный путь развития.

Разрабатываются три тесно связанные образовательные программы:

- «Технологическое предпринимательство и развитие инноваций»;
- «Научные исследования и развитие инноваций»;
- «Системный дизайн и развитие инноваций».

В рамках этих программ студенты будут не только изучать теоретические и практические дисциплины, но и с первого курса магистратуры работать над своим бизнес-проектом, проектом продвижения научно-технологической инновации или дизайнерским проектом. Это позволит в процессе обучения последовательно пройти все стадии разработки и подготовки реализации такого проекта. Ключевую роль будут играть занятия студентов в молодежном бизнес-инкубаторе «QD».

В целях эффективного функционирования МКФ разработаны проекты нормативных документов, регламентирующих деятельность факультета по основным направлениям. К ним относятся документы, регламентирующие систему управления факультетом, управления качеством подготовки, стимулирования творческой активности сотрудников и обучающихся, а также организацию и проведение образовательного процесса на факультете.

## **1.8 Реализованные и/или подготовленные инновации в научно-исследовательской деятельности**

### **1.8.1. Развитие системы организации, кадрового и материально-технического обеспечения фундаментальных и прикладных научных исследований**

Присвоение категории «Национальный исследовательский университет» СПбГУ ИТМО активизировало инновационные процессы в научно-исследовательской деятельности, проводимой университетскими коллективами.

В рамках решения задачи по развитию системы обеспечения фундаментальных и прикладных научных исследований в 2009 году основной акцент был сделан:

- на развитие инфраструктуры для стимулирования научно-исследовательской деятельности;
- совершенствование кадрового обеспечения и стимулирование участия молодых ученых в развитии фундаментальных и прикладных научных исследований.

В рамках Программы в отчетный период была начата работа по подготовке и развитию необходимой инфраструктуры, способствующей интенсификации научно-исследовательской деятельности в СПбГУ ИТМО. Создание подобной среды позволит далее поддерживать высокое качество научных исследований, что в немалой степени зависит от их организации, финансирования, а также степени вовлеченности научных кадров СПбГУ ИТМО в российское и международное научное пространство.

Для развития инфраструктуры научно-исследовательской деятельности в НИЦ-3 в 2009 году за счет средств Программы был закуплен уникальный кластер T-Платформы T-Vision x5 (НРС-0013206-001) с гибридной параллельной архитектурой. Он включает в себя три вида функциональных вычислительных устройств (Intel Xeon, Tesla - GPU, Cell) объединенных высокоскоростной коммуникационной сетью. Пиковая производительность кластера составляет около 5 ТФлопс. В 2010г. кластер будет включен в состав вычислительного гиперкластера НИУ ИТМО, в частности, будет организован доступ к распределенному хранилищу данных в составе Национальной нанотехнологической сети.

Также за счет внебюджетных средств были закуплены шесть предметно-ориентированных программных комплексов общей стоимостью 13.8 млн. рублей, предназначенных для поддержки научных исследований в области нанотехнологий:

- a. Программный комплекс PRIRODA для квантово-химических расчетов.
- b. Программный комплекс NDDO/sp-spd высокоточных полуэмпирических расчетов, включающий в себя набор программ для получения структурных, электронных, энергетических, деформационных и спектроскопических характеристик атомно-молекулярных систем до 1000 атомов.
- c. Программный комплекс DPIMC для первопринципных расчетов термодинамических и структурных свойств сильновзаимодействующих квантовых кулоновских систем.
- d. Программный комплекс MD-kMC для моделирования фононных и термодинамических свойств наноструктур.
- e. Программный комплекс NTD-DMFT для вычислений электронной структуры нанотрубок с учетом эффектов электронных корреляций.
- f. Программный комплекс Scientific VR молекулярной визуализации.

В рамках проекта ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007–2012 годы» был разработан высокопроизводительный программный комплекс HPC-NASIS для расчета и моделирования свойств наноразмерных структур и наноматериалов, развернутый на вычислительных ресурсах НИУ и доступный для использования в научных исследованиях и учебном процессе.

В 2010 году предполагается закупка научного оборудования для НИЦ 5 «Оптические нанотехнологии и материалы» с целью развития инфраструктуры для стимулирования научно-исследовательской деятельности по таким направлениям, как создание органических, полупроводниковых, металлических и диэлектрических наноструктур, диагностика физических свойств наночастиц, наноструктур и наносистем.

Помимо развития материально-технической инфраструктуры, научно-исследовательские центры совершенствовали и кадровую инфраструктуру. В частности, результатами деятельности НИЦ 4 в данном направлении стало:

- развитие студенческого отделения SPIE (Общество специалистов в области фотоники) в НИУ ИТМО;
- создание студенческих и профессиональных отделений OSA (оптического общества Америки) и ICO (Международный комитет по оптике);
- развитие научно-образовательного инновационного центра компьютерного восприятия и управления в структуре кафедры Компьютерной фотоники, что обеспечило привлечение 8-ми молодых ученых и специалистов к фундаментальным и прикладным научным исследованиям в области компьютерного зрения;
- разработка программы повышения квалификации кадров на 2009-2013 гг. и на период до 2018 г.

Для совершенствования кадрового обеспечения и стимулирования участия молодых ученых в развитии научных исследований были проведены несколько значимых мероприятий, способствующих развитию профессиональных компетенций молодых ученых. В частности, 10 декабря 2009 года в СПбГУ ИТМО прошел студенческий фестиваль мехатроники и робототехники (сайт фестиваля <http://robofestival.ru>). В фестивале приняли участие 15 команд из различных вузов России (были представлены команды из Санкт-Петербурга, Екатеринбурга и Чебоксар) и 239 физико-математического лицея Санкт-Петербурга.

Также с 1 по 3 декабря 2009 года в СПбГУ ИТМО прошла I научно-практическая конференция молодых ученых «Вычислительные системы и сети (Майоровские чтения)». Конференция проводилась с целью стимулирования научно-технической деятельности молодых учёных, приобретения ими опыта публичных выступлений и подготовки

научных документов для публикации. Она позволила ознакомить научную общественность с результатами исследований, выполненных молодыми учёными по тематическому плану НИР, межвузовским научно-техническим программам, грантам Российского фонда фундаментальных исследований, грантам Министерства образования и науки Российской Федерации, в ходе хозяйственных и инициативных научно-исследовательских работ.

3 декабря в СПбГУ ИТМО прошел семинар секции «Электромеханические системы и средства управления ими» Международной энергетической академии и Российского научно-технического общества электротехники и электроэнергетики.

В рамках работ по ОКР «Разработка высокопроизводительного программного комплекса для квантово-механических расчетов и моделирования наноразмерных атомно-молекулярных систем и комплексов» в 2009 г. было привлечено более 100 молодых исполнителей (студентов, аспирантов, молодых ученых до 35 лет).

В рамках развития шести НИЦ вуза ведется активная работа по стимулированию молодых ученых к организации и проведению научно-исследовательских проектов.

Молодыми сотрудниками НИЦ 3 в 2009 году было выиграно 2 гранта Администрации Санкт-Петербурга для молодых ученых и два проекта (НИР) в рамках направления «Проведение научных исследований молодыми учеными - кандидатами наук» ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России на 2009-2013 годы».

В рамках работ по ОКР «Разработка высокопроизводительного программного комплекса для квантово-механических расчетов и моделирования наноразмерных атомно-молекулярных систем и комплексов» в 2009 г. было привлечено более 100 молодых исполнителей (студентов, аспирантов, молодых ученых до 35 лет).

Большинство студентов, а также все аспиранты и молодые ученые по направлению НИЦ 5 принимают участие в выполнении научно-исследовательских работ. В 2010 году запланированы 35 прикладных и фундаментальных научно-исследовательских работ. Таким образом, осуществляются подготовка и закрепление молодежи в сфере науки, образования и высоких технологий.

### **1.8.2. Проектная деятельность в рамках НИЦ**

Научно-исследовательские центры, созданные в рамках Программы НИУ, аккумулируя опыт и знания структурных подразделений СПбГУ ИТМО в области развития научно-исследовательских проектов, продолжают активную проектную деятельность. Присвоение категории «Национальный исследовательский университет» СПбГУ ИТМО придал новые импульсы для активизации научных исследований и разработок и их внедрения в практику.

Индекс количества статей в научной периодике, составляемый российскими и иностранными организациями, представлен в разделе Форма № 4 в Приложении к настоящему отчету.

Полный перечень научно-исследовательских проектов и их результатов см. в Приложении 2.

Перечислим в качестве примеров некоторые из них.

В рамках развития *НИЦ 1 «Интеллектуальные системы управления и обработки информации»* в отчетный период было реализовано 5 проектов:

- Госконтракт № 02.740.11.5020 от 20.07.2009 "Разработка архитектуры и методики проектирования аппаратных и программных средств систем на кристалле, комбинирующих различные типы ядер и способ обработки информации»;



- Грант «Адаптивное и автоматное управление мобильными роботами» (регистрационный номер: 2.1.2/6326) в рамках Аналитической ведомственной целевой программы "Развитие научного потенциала высшей школы", Мероприятие 2. Проведение фундаментальных исследований в области естественных, технических и гуманитарных наук. Научно-методическое обеспечение развития инфраструктуры вузовской науки, Раздел 2.1. Проведение фундаментальных исследований в области естественных, технических и гуманитарных наук, Подраздел 2.1.2. Проведение фундаментальных исследований в области технических наук.
- Госконтракт № П498 от 05.08.2009 «Разработка интеллектуальных систем навигации и управления мобильными роботами»
- Грант РФФИ № 09-08-00139-а «Развитие методов адаптивного и нелинейного управления мехатронными объектами с приложением к задачам управления манипуляционными и шагающими роботами».
- Грант РФФИ № 09-08-00857-а «Методология применения теории качественной устойчивости при проектировании систем управления адаптивной оптикой».

НИЦ 3 «Технологии высокопроизводительных вычислений и систем» в 2009 г. реализовал три гранта:

- HANDLING WAVES – «Управление волнами. Система поддержки принятия решений для управления судами в условиях штормовой погоды». Европроект 6-й рамочной программы TS3T5-СТ-031489 (FP-6)
- Грант администрации Санкт-Петербурга для молодых научных сотрудников (Ковальчук С.В.).
- Грант администрации Санкт-Петербурга для молодых научных сотрудников (Дунаев А.В.)

и выполнил следующие научно-исследовательские, опытно-конструкторские и проектно-изыскательские работы:

- ОКР «Разработка высокопроизводительного программного комплекса для квантово-механических расчетов и моделирования наноразмерных атомно-молекулярных систем и комплексов» по приоритетному направлению «Информационно-телекоммуникационные системы» в рамках выполнения ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007–2012 гг.» (2008-2009).
- НИР «Интеллектуальные технологии распределенных вычислений для моделирования сложных систем» по мероприятию «1.2.1 «Проведение научных исследований научными группами под руководством докторов наук» ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России на 2009-2013 годы» (2009-2011).
- НИР «Инструментальная среда для построения композитных приложений моделирования сложных систем» по мероприятию «1.3.1 «Проведение научных исследований молодыми учеными - кандидатами наук» ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России на 2009-2013 годы» (2009-2011).
- НИР «Интеллектуальная система навигации и управления морским динамическим объектом в экстремальных условиях эксплуатации» по мероприятию «1.3.1 «Проведение научных исследований молодыми учеными - кандидатами наук» ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России на 2009-2013 годы» (2009-2011).
- НИР: Поисковые научно-исследовательские работы по направлению «Технические науки» по мероприятию «1.4 «Развитие внутрироссийской мобильности научных и научно-педагогических кадров путем выполнения

научных исследований молодыми учеными и преподавателями в научно-образовательных центрах» ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России на 2009-2013 годы» (2009)

- ПИР «Создание информационного, математического и алгоритмического обеспечения системы поддержки принятия решений для управления Комплексом защитных сооружений Санкт-Петербурга от наводнений» (внебюджетное финансирование, ФКП «Дирекция КЗС Росстроя») (2009-2010).
- ПИР «Разработка методов, моделей и высокопроизводительного программного модуля ассимиляции данных для управления Комплексом защитных сооружений Санкт-Петербурга от наводнений» (внебюджетное финансирование, ФКП «Дирекция КЗС Росстроя») (2009-2010).
- НИР «Исследование спектральной структуры морского волнения в г. Териберская по данным наблюдений» (внебюджетное финансирование, ООО «ПитерГаз») (2009).

Наиболее значимыми результатами проектной деятельности НИЦ 3, полученными в 2009 г., можно считать опытный образец высокопроизводительного программного комплекса НРС-NASIS для расчета и моделирования свойств наноразмерных структур и наноматериалов. Опытный образец программного комплекса успешно прошел государственные приемочные испытания (присвоена литера О1). Разработана программа его коммерциализации.

*НИЦ 4 «Фотоника и оптоинформатика»* в 2009 году выполнил ряд научно-исследовательских работ по государственным контрактам, грантам Российского фонда фундаментальных исследований и в рамках Федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технического комплекса России на 2007-2012 годы».

- Проект № РНП 2.1.1/4694 «Диссипативные солитоны в молекулярных и полупроводниковых средах и схемах нанофотоники», НИР 190100, рук. Н.Н. Розанов.
- Госконтракт, шифр «Досмотр – Д», заказчик в/ч 68240. 4,4 млн. руб. на 2009 г. Разработан макет и методика запреградного дистанционного обнаружения опасных веществ по их характерным спектрам в терагерцовой области частот.
- Государственный контракт П1199, (№ 390152), "Использование импульсного излучения диапазона от 0,1 до 2 ТГц для ранней диагностики атеросклеротических бляшек, дерматитов и болезни зубных тканей", рук. О.А. Смолянская.
- Грант РФФИ 09-01-00165-а. Исследование нейросетевых механизмов решения творческих задач и возможности их реализации методом голографии Фурье. (НИР 39120), рук. А.В.Павлов.
- Федеральная целевая программа «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007-2012 годы», проект 2008-04-2.4-15-003. «Создание высокопроизводительного программного комплекса для квантово-механических расчетов и моделирования наноразмерных атомно-молекулярных систем и комплексов».

Помимо указанных работ, сотрудники НИЦ 4 в 2009 году стали авторами 81 научной статьи, изданы 75 докладов и тезисов, 2 учебных пособия, 4 монографии. Полный список работ, проведенных сотрудниками НИЦ 4, см. в приложении 2 к настоящему отчету.

Сотрудниками *НИЦ 6 «Оптические и лазерные системы»* в 2009 году были выиграны гранты:

1) Конкурс в рамках ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009 - 2013 гг., в рамках реализации мероприятия 1.1 Проведение научных исследований коллективами научно-образовательных центров. Тема: «Исследование и разработка многопараметрических измерительных преобразователей, приборов и комплексов многофункционального приборостроения для промышленных систем управления».

2) Конкурс в рамках Аналитической ведомственной целевой программы «Развитие научного потенциала высшей школы (2009-2010 гг.)». Тема: «Развитие теории оптико-электронных информационно-измерительных и видеоинформационных распределенных систем анализа совокупности изображений».

3) Конкурс персональных грантов-2009 Правительства Санкт-Петербурга для аспирантов вузов и академических институтов Санкт-Петербурга – 1 грант на тему: «Исследование пространственно-спектрального распределения энергии в планарной оптической равносигнальной зоне»;

5) Конкурс персональных грантов-2009 Правительства Санкт-Петербурга для молодых кандидатов наук вузов и академических институтов Санкт-Петербурга – 1 грант на тему: «Организация позиционно-чувствительной регистрации сигналов рентгенолюминесценции с элементами анализа изображений».

### **1.8.3. Объекты интеллектуальной собственности**

За 2009 год научно-исследовательские центры СПбГУ ИТМО создали следующие объекты интеллектуальной собственности:

*НИЦ 1 «Интеллектуальные системы управления и обработки информации»*

- Быстров С.В., Бобцов А.А., Бойков В.И., Бушуев А.Б., Григорьев В.В. Патент на полезную модель "Пьезоэлектрический привод" 87043 рег. 20 сентября 2009 год.
- Емельянцева Г.И., Несенюк Л.П., Блажнов Б.А., Коротков А.Н., Степанов А.П. Интегрированная система ориентации и навигации для объектов, движущихся по баллистической траектории с вращением вокруг продольной оси. Положительное решение по заявке на ИЗО №2008129019 от 01.07.2009г.

*НИЦ 3 «Технологии высокопроизводительных вычислений и систем»*

- Программный сервис электронной продажи билетов в сетях сотовой связи / Бухановский А.В., Золотарев О.А., Гринина Е.А., Григорьев Р.Ю., Пименов И.А. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2009611398 от 12.03.2009 г.
- Инструментальная технологическая среда разработки мобильных онлайн-сервисов / Бухановский А.В., Золотарев О.А., Гринина Е.А., Григорьев Р.Ю. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2009610628 от 27.01.2009 г.
- Программная система моделирования эволюционной динамики эпидемиологических комплексных сетей / Бухановский А.В., Иванов С.В., Колыхматов И.И. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2009610121 от 11.01.2009 г.
- Моделирование транспорта частиц в веществе / Немнюгин С.А. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2009610500 от 21.01.2009 г.
- Программа расчета оптических фотоэлектрических свойств ансамблей наночастиц на поверхности и в объеме диэлектрика «PLASMON» / Федоров С.В., Вартамян Т.А. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2009615457 от 01.10.2009 г.

- Программа «NanoImage» / Розанов Н.Н., Высотина Н.В., Веретенков Н.А. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2009615458 от 01.10.2009 г.
- Программа для расчета выходных характеристик широкоапертурных твердотельных и полупроводниковых лазеров микронного размера с использованием характеристик квантовых точек «QDLaser» / Федоров С.В. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2009615459 от 01.10.2009 г.
- Программа расчета магнитной структуры «MAGNET» / Уздин В.М. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2009615460 от 01.10.2009 г.
- Программа расчета динамики возбуждения молекулярного агрегата «JAggregate» / Розанов Н.Н., Федоров С.В., Высотина Н.В., Шацев А.Н. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2009615461 от 01.10.2009 г.
- Программа расчета свойств мезосистем на основе полуэмпирических моделей квантовой химии «SEMP» / Маслов В.Г. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2009615462 от 01.10.2009 г.
- Программа расчета транспортных свойств нанотрубок на основе оксидов переходных металлов «NanoFlow» / Чивилихин С.А., Свитенков А.И. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2009615463 от 01.10.2009 г.
- Программа моделирования ап-конверсионных процессов в лазерных материалах с наномасштабным распределением активатора «UPCONVERSION» / Никоноров Н.В., Пржеvusкий А.К., Ситдииков В.М. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2009615708 от 14.10.2009 г.
- Программный компонент для расчета процессов формирования наночастиц, нанопластин и нанотрубок «NAEN» / Чивилихин С.А., Чивилихин Д.С. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2009615889 от 23.10.2009 г.

#### *НИЦ 4 «Фотоника и оптоинформатика»*

- Программный компонент расчета процессов формирования наночастиц, нанопластин и нанотрубок «NAEN». Свидетельство N2009615889. Зарегистрировано в реестре 23.10.09.
- Программный компонент расчета транспортных свойств нанотрубок переходных металлов «NANOFLOW». Свидетельство N2009615463. Зарегистрировано в реестре 1.10.09.
- Устройство для формирования последовательности фемтосекундных световых импульсов. Заявка N2009112581. Зарегистрировано в реестре 20.09.2009.
- Аверкин А.Н., Потапов А.С. Программный модуль «Построение систем локальных инвариантных признаков изображения на основе неполного преобразования Фурье-Меллина» // Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ. М.: РОСПАТЕНТ. 2009. № 2009614719.

#### *НИЦ 5 «Оптические нанотехнологии и материалы»*

- А.И.Сидоров, А.А.Цирухин. Способ изготовления спиральной длиннопериодной волоконной решетки. Заявка на патент РФ. Исх № 83-05-02/162 от 10.12.2009.

- А.И.Сидоров, А.И.Игнатьев, Н.В.Никоноров, О.А.Подсвиров, А.В.Нащекин, О.А.Усов, В.А.Цехомский Подложка для биочипа и способ ее изготовления. Заявка на патент РФ. Исх № 83-05-02/163 от 10.12.2009.
- 3. Программы для ЭВМ, поданные на гос. регистрацию:
- Никоноров Н.В., Пржеvusкий А.К., Ситдииков В.М. «Программа моделирования ап- конверсионных процессов в лазерных материалах с наномасштабным распределением активатора «UPCONVERSION»

#### *НИЦ 6 «Оптические и лазерные системы»*

- «Программа определения толщины оптических постоянных тонких пленок» (Альшулер, Андреев С.В., Путилин Э.С.). Свидетельство № 2009611357. Регистрация в Реестре 06.03.09;
- «Программа расчета многослойных оптических покрытий» (Путилин Э.С., Андреев С.В.). В ФИПС 26.02.09 исх. 83-05-2/28.

## **1.9 Разработка новых образовательных стандартов и программ**

### **1.9.1 Разработка образовательных стандартов и требований университета**

Повышение конкурентоспособности, универсальности и гибкости основных образовательных программ на основе глубокой интеграции образования с научно-исследовательской, инновационно-предпринимательской деятельностью требует разработки образовательных стандартов университета. Образовательный стандарт высшего профессионального образования (ОС ВПО) представляет собой совокупность требований, обязательных при реализации образовательных программ, реализуемых в СПбГУ ИТМО. В соответствии с законодательством образовательные стандарты вуза включают в себя требования:

1. к структуре основных образовательных программ, в том числе требования к соотношению частей ООП и их объему, а также к соотношению частей обязательной части ООП и части, формируемой участниками образовательного процесса;
2. к условиям реализации ООП, в том числе кадровым, финансовым, материально-техническим и иным условиям;
3. к результатам освоения ООП.

Законодательное право самостоятельно устанавливать образовательные стандарты и требования университет получил в соответствии с установлением ему категории национальный исследовательский университет. Образовательные стандарты и требования разрабатывались в соответствии с Перечнем направлений подготовки (специальностей) ВПО и Номенклатурой научных специальностей, установленных на Федеральном уровне.

Разработка ОС ВПО проводилась в соответствии с Федеральным законом от 10 ноября 2009 г. № 260-ФЗ, по которому «требования к условиям реализации и к результатам освоения основных образовательных программ, включаемые в такие образовательные стандарты, не могут быть ниже соответствующих требований федеральных государственных образовательных стандартов». При разработке макета ОС ВПО были доработаны требования к условиям реализации и к результатам освоения основных образовательных программ (ООП) с учетом требований соответствующих ФГОС ВПО по направлению подготовки магистров.

ОС университета по направлению подготовки магистров нацелены на создание и реализацию конкурентоспособных образовательных программ, обеспечение гибкости и инновационной направленности образовательного процесса, стимулирование творческого подхода к проектированию основных образовательных программ.

Новые образовательные стандарты вуза ориентированы на повышение качества подготовки магистров и их ускоренную интеграцию в научные исследования и сферу управления промышленным производством. С этой целью в разрабатываемых образовательных стандартах вуза были расширены компетенции выпускника и повышены требования к уровню профессорско-преподавательского состава и технологиям обучения.

В ходе реализации Программы в отчетный период было принято решение о разработке 4-х образовательных стандартов СПбГУ ИТМО по основным образовательным программам магистратуры приоритетных направлений развития (ПНР) университета. Три ОС ВПО университета разработаны в рамках направления «Информационные системы, технологии программирования и управления» (ПНР 1) и один ОС ВПО – в рамках направления «Оптические и лазерные системы, материалы и технологии» (ПНР 2).

В целях организационного и методического обеспечения разработки ОС университета были утверждены «Правила разработки и утверждения образовательных стандартов СПбГУ ИТМО» и «Методические рекомендации по разработке образовательных стандартов СПбГУ ИТМО на основе макета стандарта».

Основные изменения содержания макета образовательного стандарта СПбГУ ИТМО по сравнению с ФГОС ВПО по магистерским программам сведены к следующим:

1. Конкретизированы и более четко сформулированы компетенции выпускника вуза по конкретным направлениям магистратуры, как общекультурные, так и профессиональные. Более тесно увязаны компетенции с видами общепрофессиональной и профессиональной деятельности

2. При сохранении цикловой структуры были сохранены обязательная и вариативные части программы. Базовые части циклов ориентированы на формирование общекультурных и общепрофессиональных компетенций выпускника, являющихся обязательными для всех образовательных программ университета по данному направлению магистратуры. Вариативная (профильная) часть дает возможность расширения и (или) углубления знаний, умений, навыков и компетенций, определяемых содержанием базовых (обязательных) дисциплин (модулей), что позволяет студенту получить углубленные знания, навыки и компетенции для успешной профессиональной деятельности и (или) обучения в аспирантуре. В вариативной части была предусмотрена возможность выбора обучающимся дисциплин или модулей с учетом его наклонностей и пожеланий. Диапазоны трудоемкости циклов были также пересмотрены.

3. В раздел образовательного стандарта «Требования к условиям реализации ООП» были дополнительно введены требования к формированию учебных планов, требования к рабочим программам дисциплин, организации самостоятельной работы студента, внедрения балльно-рейтинговой системы для контроля текущей успеваемости и промежуточной аттестации.

На основе макета образовательного стандарта магистратуры в отчетный период были разработаны образовательные стандарты СПбГУ ИТМО по следующим направлениям подготовки нового «Перечня направлений подготовки магистратуры», утвержденного приказом Минобрнауки № 337 от 17 сентября 2009 года:

- «Прикладная математика и информатика»,
- «Информатика и вычислительная техника»,
- «Управление в технических системах»,
- «Фотоника и оптоинформатика».

### **1.9.2 Разработка и методическое обеспечение образовательных модулей и программ по приоритетным направлениям развития**

Основным документом, реализующим образовательный стандарт, является основная образовательная программа (далее – ООП), которая представляет собой системно организованный учебно-методический комплекс документов, регламентирующий цели, содержание, формы организации и технологии обучения и

оценивания, направленный на достижение обучающимися требований к уровню подготовки выпускника соответствующей квалификации (степени).

Структурно ООП включает совокупность образовательных модулей (дисциплин), имеющих определенную логическую завершенность и целостность содержания, технологии обучения, преподавания и оценивания по отношению к установленным целям и результатам образования.

Для разработки образовательных модулей и программ по приоритетным направлениям развития университета были разработаны «Требования к видам, составу и нормативам разработки учебно-методического комплекса образовательной программы» (далее – Требования).

Согласно этим требованиям образовательные модули для образовательной программы магистратуры разрабатываются по ее учебным циклам (общенаучному, профессиональному) с общим объемом трудоемкости всех модулей до 60 зачетных единиц. При этом было принято, что 1 зачетная единица эквивалентна 36 академическим часам, включающим все виды учебных занятий, текущей и промежуточной аттестации.

Разрабатываемый УМК образовательной программы включает документы двух уровней:

- УМК уровня программы, который регламентирует содержание и организацию образовательного процесса по ОП в целом;
- УМК уровня модуля, который обеспечивает учебно-методическое сопровождение процесса обучения по конкретному образовательному модулю ОП.

*УМК уровня программы* включает:

- образовательные стандарты университета на программы магистратуры или требования университета на программы аспирантуры;
- компетентностную модель выпускника вуза («пакет» компетенций);
- учебный план, календарный учебный график.

Было определено, что на каждое направление подготовки магистратуры или на специальность аспирантуры (в соответствии с Номенклатурой специальностей научных работников) должен быть подготовлен один образовательный стандарт университета в формате печатного издания с наличием электронной копии.

На каждую магистерскую программу были разработаны:

- компетентностная модель выпускника вуза («пакет» компетенций), представляющая собой нормативный документ вуза, устанавливающий требования к выпускнику по конкретной магистерской программе в виде набора компетенций с учетом требований образовательного стандарта университета, потребностей рынка труда и направлений развития научно-педагогических школ университета;
- учебный план, представляющий собой нормативный документ вуза, устанавливающий требования к последовательности изучения и контроля дисциплин, условиям реализации ОП в соответствии с образовательным стандартом университета.

УМК образовательной программы для формирования и оценивания компетенций выпускника обеспечивает реализацию инновационных образовательных технологий, включая проблемное обучение, работу в команде, деловые игры, кейс-технологии и др.

Документы УМК уровня программы подготовлены в соответствии с установленной в вузе форме, приняты Ученым советом и утверждены ректором.

Требования к видам, составу и нормативам разработки учебно-методического комплекса образовательной программы устанавливают минимальный набор элементов *УМК образовательного модуля*, который включает следующие элементы:

- рабочая программа модуля;
- учебное пособие;

- методические указания по выполнению учебно-исследовательского практикума;
- электронные презентации;
- компьютерное моделирование;
- электронные средства и технологии контроля результатов обучения по образовательному модулю.

В рамках Программы все УМК образовательного модуля (дисциплины) ООП были разработаны в соответствии с выше названными Требованиями.

В частности, рабочие программы модулей представлены как в форме печатного издания, так и электронного документа, размещенного в системе дистанционного обучения (ДО) «Academic NT». В рабочей программе модуля определены цели, результаты, условия и технологии обучения, содержание модуля, методы контроля его освоения и условия реализации. Регламентирован объем трудоемкости отдельного раздела модуля – не более 2-х зачетных единиц (72 часов). В соответствии с требованиями компетентностной ориентации подготовки магистров в программе или в приложениях к ней разработаны методические рекомендации преподавателю, методические указания студенту и рекомендации по формам оценочных средств и методикам их применения.

Учебные пособия, как элементы УМК, также представлены в печатном издании с наличием электронной копии в системе ДО «Academic NT». В разработанных учебных пособиях отражена система знаний, составляющих теоретическое содержание модуля. Структура и содержание пособия соответствуют рабочей программе модуля.

Методические указания по выполнению учебно-исследовательских практикумов разработаны в форме печатного издания и в электронной копии размещены в системе ДО «Academic NT». Методические указания отражают характер выполнения профессиональной деятельности посредством системного формулирования научно-практических задач исследования, описания учебно-научного оборудования и технологий его применения при выполнении научно-образовательных экспериментальных исследований. Объем и содержание лабораторного практикума определяются рабочей программой модуля.

Электронные презентации (в форме электронных изданий) разработаны и размещены в системе ДО «Academic NT» в целях повышения эффективности взаимодействия преподавателя со студентами в ходе различных видов учебных занятий (лекции, практики, семинары и т.п.).

Компьютерное моделирование, как элемент УМК, включает комплекс программных и методических средств, обеспечивающих выполнение лабораторных работ (практических занятий) на основе математических моделей, формируемых и исследуемых с помощью моделирующих программ (программного инструментария). Компьютерное моделирование наглядно демонстрирует изменение характеристик процессов, элементов и устройств при изменении студентом соответствующих параметров изучаемого процесса (устройства).

Разработанные электронные средства и технологии контроля результатов обучения по образовательному модулю, размещенные в системе ДО «Academic NT», обеспечивают контроль (текущий, промежуточный) знаний, умений и навыков студента по каждому разделу модуля. К числу разработанных контролирующих средств относятся:

- электронные тесты,
- виртуальные лаборатории,
- электронные практикумы (портфолио).

Вид контролирующих элементов определяется на основе специфики соответствующего модуля.

В целом в рамках реализации Программы в 2009 году по ПНР 1 «Информационные системы, технологии программирования и управления» были разработаны четыре ООП подготовки магистров:



- «Технологии проектирования и разработки программного обеспечения»,
- «Интеллектуальные системы управления техническими процессами»,
- «Интегрированные системы в проектировании и производстве»,
- «Сетевые встроенные системы».

По ПНР 2 «Оптические и лазерные системы, материалы, технологии» были разработаны три ООП подготовки магистров:

- «Оптические нанотехнологии и материалы фотоники»,
- «Фотоника и оптоинформатика»,
- «Компьютерная видеоинформатика».

Все программы имеют общий блок базовых дисциплин, формирующих общекультурные и общепрофессиональные компетенции. Некоторые модули используются в двух и более магистерских программах, большинство модулей – это специальные дисциплины, нацеленные на формирование актуальных компетенций в передовых областях информационных и оптических технологий, по которым отсутствует общедоступная литература.

По всем магистерским программам сформированы учебные планы, включающие как вновь разработанные модули, так и существующие дисциплины, зарекомендовавшие себя в учебном процессе. За счет этого достигнута достаточная вариативность учебного плана. В следующем 2010 году планируется пополнить общий банк дисциплин, усовершенствовать учебные планы, добавив в них новые дисциплины «по выбору студента» и таким образом индивидуализировать траекторию обучения и достигнуть более точного соответствия конкретным местам будущей работы магистров.

Всего по ПНР 1 были разработаны 36 учебно-методических комплексов по инновационным образовательным модулям (дисциплинам), по ПНР 2 – 30 УМК образовательных модулей (см. Табл. 3)

Табл. 3. Разработанные УМК модуля (дисциплины) магистерских программ по ПНР 1 и ПНР 2

№	УМК модуля (дисциплины)
	По ПНР 1
1.	Управление проектами
2.	Управленческие решения
3.	Методы исследований в информатике
4.	Multimedia compression
5.	Mobile and distributed computing systems
6.	Современные технологии разработки программного обеспечения
7.	Теория проектирования систем
8.	Компьютерные технологии в жизненном цикле изделия
9.	Интеллектуальные модели комплексов программ: алгебраические байесовские сети
10.	Защищенное программное обеспечение
11.	Технологии и инструменты построения языковых процессоров
12.	Генетическое программирование
13.	Верификация программного обеспечения
14.	Метапрограммирование
15.	Multimedia compression
16.	Теория информации
17.	Управление качеством разработки программного обеспечения
18.	Моделирование на UML
19.	Управление непрерывными и дискретными техническими процессами
20.	Интегрированные системы проектирования и управления
21.	Интеллектуальное управление в условиях неопределенностей
22.	Синтез распределенных регуляторов

23.	Математическое моделирование процессов технического творчества
24.	Моделирование систем и комплексов
25.	Администрирование баз данных и приложений
26.	Корпоративные информационные системы
27.	Моделирование производственных систем и процессов
28.	Реинжиниринг процессов проектирования и производства
29.	Проектирование систем технологической подготовки производства
30.	Методы поиска технических решений
31.	Сетевые протоколы
32.	Распределенные информационно-управляющие системы
33.	Беспроводные сенсорные сети
34.	Технологии и средства проектирования вычислительной аппаратуры
35.	Надежность встроенных систем
36.	Архитектура встроенных систем
	По ПНР 2
1.	Математические методы компьютерных технологий в научных исследованиях
2.	История и методология фотоники и оптоинформатики
3.	Физические основы материалов и технологий фотоники и оптоинформатики
4.	Менеджмент в индустрии фотоники и оптоинформатики
5.	Laser-assisted microoptics technologies (Лазерные технологии микрооптики)
6.	Physical fundamentals of materials and technologies for photonics and optoinformatics (Физические основы материалов и технологий фотоники и оптоинформатики)
7.	Современные методы исследований оптических материалов
8.	Моделирование оптических материалов и процессов
9.	Лазерные технологии в микро- и оптоэлектронике
10.	Взаимодействие лазерного излучения с материалами микро- и оптоэлектроники
11.	Материалы, технологии, и техника волноводной фотоники
12.	Лазерные конденсированные среды: физика, технологии и применения
13.	Физика и технологии полупроводниковых гетероструктур
14.	Физика и техника исследования систем с пониженной размерностью
15.	Технологии проектирования программного обеспечения
16.	Методы и приборы видеоинформатики
17.	Методы компьютерной обработки изображений
18.	Методы компьютерного зрения
19.	Методы компьютерной визуализации и анимации
20.	Базы данных в видеоинформатике
21.	Компьютерная обработка видеоинформационных сигналов
22.	Экспериментальная техника видеоинформатики
23.	Оптические системы записи, хранения и отображения информации
24.	Обработка информации оптическими методами
25.	Оптические линии связи
26.	Специальные вопросы оптоинформатики
27.	Голографические технологии в оптоинформатике
28.	Фемтосекундная оптика и фемтотехнологии
29.	Квантовая информатика
30.	Суперкомпьютеры и параллельное программирование в задачах фотоники и оптоинформатики

По каждому модулю разработаны рабочая программа, учебное пособие, презентационные и контролирующие материалы в виде тестов и / или электронного практикума, включенных в систему дистанционного обучения «Academic NT».

## **1.10 Развитие кадрового потенциала университета**

В рамках Программы большое внимание уделяется развитию кадрового потенциала НИУ ИОТ, в первую очередь - совершенствованию возрастных и квалификационных характеристик НПП, развитию систем поиска, подбора и отбора талантливых школьников, повышению уровня подготовки студентов, обучающихся в Университете.

### **1.10.1 Совершенствование кадровой системы и повышение научного и педагогического уровня НПП, аспирантов, докторантов, управленческих кадров и учебно-вспомогательного персонала**

Для совершенствования кадровой системы разработаны положения и регламенты по кадровой политике вуза.

Проведена большая работа по организации повышения квалификации и переподготовки научно-педагогических работников, аспирантов, докторантов, управленческих кадров и учебно-вспомогательного персонала.

В ходе реализации Программы было разработано 22 образовательных программы повышения квалификации и научных стажировок НПП, аспирантов и докторантов, образовательных программ повышения квалификации и профессиональной переподготовки управленческих кадров НИУ:

1. Образовательная программа повышения квалификации и научных стажировок НПП, аспирантов и докторантов по направлению «Интеллектуальные системы управления и обработки информации» (модуль 1)
2. Образовательная программа повышения квалификации и научных стажировок НПП, аспирантов и докторантов по направлению «Интеллектуальные системы управления и обработки информации» (модуль 2)
3. Образовательная программа повышения квалификации и научных стажировок НПП, аспирантов и докторантов по направлению «Технологии программирования и искусственного интеллекта» (модуль 1)
4. Образовательная программа повышения квалификации и научных стажировок НПП, аспирантов и докторантов по направлению «Технологии программирования и искусственного интеллекта» (модуль 2)
5. Образовательная программа повышения квалификации и научных стажировок НПП, аспирантов и докторантов по направлению «Технологии высокопроизводительных вычислений и систем» (модуль 1)
6. Образовательная программа повышения квалификации и научных стажировок НПП, аспирантов и докторантов по направлению «Технологии высокопроизводительных вычислений и систем» (модуль 2)
7. Образовательная программа повышения квалификации и научных стажировок НПП, аспирантов и докторантов по направлению «Фотоники и оптоинформатики» (модуль 1)
8. Образовательная программа повышения квалификации и научных стажировок НПП, аспирантов и докторантов по направлению «Фотоники и оптоинформатики» (модуль 2)
9. Образовательная программа повышения квалификации и научных стажировок НПП, аспирантов и докторантов по направлению «Оптические нанотехнологии и материалы» (модуль 1)
10. Образовательная программа повышения квалификации и научных стажировок НПП, аспирантов и докторантов по направлению «Оптические нанотехнологии и материалы» (модуль 2)

11. Образовательная программа повышения квалификации и научных стажировок НПР, аспирантов и докторантов по направлению «Оптические и лазерные системы» (модуль 1)
12. Образовательная программа повышения квалификации и научных стажировок НПР, аспирантов и докторантов по направлению «Оптические и лазерные системы» (модуль 2)
13. Образовательная программа профессиональной переподготовки специалистов в области Инновационного менеджмента организации
14. Повышение квалификации «Инновационный менеджмент для управленческих кадров»
15. Образовательная программа повышения квалификации «Проектирование оптико-цифровых систем и компонентов на базе информационных технологий»
16. Образовательная программа повышения квалификации «Перспективные технологии оптических материалов и компонентов оптико-информационных систем»
17. Образовательная программа профессиональной переподготовки «Применение аппаратно-программных комплексов персональных компьютеров и сетей в профессиональной деятельности системных инженеров»
18. Образовательная программа профессиональной переподготовки «Особенности разработки и применения интернет технологий в области ИОТ»
19. Образовательная программа профессиональной переподготовки «Использование современного телекоммуникационного оборудования в корпоративных сетях»
20. Образовательная программа профессиональной переподготовки «Инновационные технологии в САПР: (система трехмерного моделирования)»
21. Образовательная программа повышения квалификации «Коммерциализация научных разработок»
22. Программа профессиональной переподготовки «Разработка системы экономической эффективности научных разработок»

Кроме того, были разработаны образовательные модули и программы повышения квалификации по системе автоматизированного проектирования (САПР), в основу которых включена наиболее популярная в России САПР AutoCAD. Модульность программ позволяет обеспечить последовательное освоение различных аспектов использования AutoCAD в системе САПР: автоматизированное черчение, трехмерное моделирование, коллективную работу над проектом. Образовательные программы специализированы для направлений деятельности машиностроение и архитектура.

Все разработанные модули и программы будут использованы для повышения квалификации специалистов в области ИОТ.

Образовательные программы повышения квалификации и научных стажировок НПР, аспирантов и докторантов разработаны по направлениям:

- «Интеллектуальные системы управления и обработки информации»
- «Технологии программирования и искусственного интеллекта»
- «Технологии высокопроизводительных вычислений и систем»
- «Фотоника и оптоинформатика»
- «Оптические нанотехнологии и материалы»
- «Оптические и лазерные системы»

Образовательные программы повышения квалификации и научных стажировок НПР, аспирантов и докторантов – это системно организованные учебно-методические комплексы документов, регламентирующие цели, содержание, формы организации, технологии обучения и оценивания, направленные на достижение обучающимися установленных вузом требований к уровню подготовки слушателей соответствующей квалификации по различным направлениям.

По каждой образовательной программе повышения квалификации составлены базовые учебно-тематические планы, программы дисциплин и стажировок.

Образовательные программы повышения квалификации и научных стажировок НПП, аспирантов и докторантов составлены с использованием блочно-модульной модели содержания и формы повышения квалификации, что дает возможность осуществлять гибкую компоновку программ обучения, делая процесс повышения квалификации более вариативным и индивидуализированным.

Из представленных модулей в зависимости от потребностей НИЦ будут скомпонованы ежегодные программы повышения квалификации и научных стажировок НПП, аспирантов и докторантов, которые будут состоять из набора индивидуальных образовательных маршрутов слушателей объемом не менее 72 часов каждый, с учетом индивидуальных потребностей слушателей НИЦ и возможностей построения индивидуальных образовательных траекторий. Накопительная система, построенная на распределенном во времени обучении, дает возможность организовать повышение квалификации специалистов без длительного отрыва от основной производственной деятельности, в том числе на основе современных информационно-коммуникационных технологий.

Образовательные программы повышения квалификации и научных стажировок НПП, аспирантов и докторантов состоят из двух основных блоков: общего профессионального блока и специального профессионального блока.

Общий профессиональный блок образовательных программ повышения квалификации является инвариантной частью программы и нацелен на решение общих для всех слушателей задач: повышение профессиональной компетентности научно-педагогических работников в области педагогики, психологии, использования информационных технологий в образовании, управления качеством и экономики образования. Общий профессиональный блок образовательных программ состоит из восьми самостоятельных модулей:

1. «Профессиональная компетентность научно-педагогических работников: становление и развитие»,
2. «Научные полнотекстовые и реферативные ресурсы в on-line доступе. Их использование в научной и педагогической деятельности»,
3. «Профессиональные компетенции и компетентностный подход в образовательных программах ГОС ВПО 3-го поколения»,
4. «Дистанционные образовательные технологии»,
5. «Система менеджмента качества в учебно-методическом обеспечении учебного процесса»,
6. «Безопасность информационных структур»,
7. «Информационный менеджмент»,
8. «Коммерциализация научных разработок».

Специальный профессиональный блок – профессиональная компонента – вариативная часть образовательной программы повышения квалификации по приоритетному направлению развития науки. Повышение квалификации сотрудников в профессиональной сфере осуществляется в виде стажировок в ведущих российских и международных высших учебных заведениях и организациях, близких по тематике НИЦ, а также участия, в рамках этих стажировок, в конференциях и семинарах.

Предусмотрены следующие формы повышения квалификации слушателей: с отрывом, без отрыва, с частичным отрывом от основной деятельности.

Целевые группы слушателей формируются в зависимости от научно-педагогических потребностей слушателей и требованиям руководства НИЦ в соответствии с определенными приоритетными научными направлениями НИЦ.

### 1.10.2 Реализация программ повышения квалификации научно-педагогических работников и административно-управленческого персонала

На повышение квалификации в рамках программ: «Повышение квалификации и профессиональная переподготовка управленческих кадров НИУ в области совершенствования системы управления качеством образования и научных исследований (Этап 1)», «Организация повышения квалификации, включая стажировки, для НПП высшей квалификации (этап 1)», «Организация повышения квалификации сотрудников НИУ в целях совершенствования системы управления качеством образования и научных исследований (этап 1)» было направлено 59 сотрудников вуза: из них административно-управленческого персонала – 22 человека, научно-педагогических работников – 31 человек, инженерно-технического состава – 6 человек.

В рамках повышения квалификации сотрудников университета по факультету повышения квалификации преподавателей по направлению «Психолого-педагогическая подготовка преподавателей высшей школы» по программе «Формирование педагогического мастерства» прошли обучение 33 человека профессорско-преподавательского состава.

В декабре 2009 года по завершении программ повышения квалификации все слушатели получили удостоверения о краткосрочном повышении квалификации государственного образца (объем 72-100 часов).

В период с 23 ноября по 3 декабря 2009 года на базе Управления по развитию проектной деятельности СПбГУ ИТМО была проведена программа повышения квалификации научно-педагогических работников университета в области проектного менеджмента «Современные технологии проектного менеджмента в вузе». Курс прослушали 30 человек, представляющих все факультеты СПбГУ ИТМО. Большинство слушателей – молодые преподаватели, ориентированные на динамичное и активное развитие в вузе инновационных форм проектной деятельности, коммерциализацию научных разработок и упрочение связей вуза с бизнесом и промышленностью. По результатам курсов слушатели получили сертификаты университетского образца.

Общее распределение слушателей, прошедших стажировки, представлено в Табл.4.

Табл. 4. Распределение слушателей по странам

Страна	Название организации	Кол-во чел-к
<b>Стажировки</b>		
Швейцария	• г. Лозанна Федеральный Политехнический Университет	6
	• г. Лозанна, Государственный Университет EPFL	1
	• г. Цюрих, Высшая политехническая школа	2
Нидерланды	• г. Делфт, Технический Университет	8
Финляндия	• г. Хельсинки, Технологический Университет	10
	• г. Миккели, Технологический центр	8
	• г. Тампере, Технологический университет	2
Германия	• г. Ильменау, Технический Университет	8
Бельгия	• г. Льеж, компания «SAMTECH Headquarters».	1
Франция	• г. Сент-Этьен, Национальный ядерный центр SACLAY	1
	• Национальный технический университет	1
	• г. Тулуза, Лаборатория сигналов и систем НЦНИ-Супелек	1
	• Лаборатория анализа и архитектуры систем ЛААС-НЦНИ г. Париж Университет Париж XI	1
	• г. Париж, Технический университет – CNAM (Conservatoire)	4

	National des Art et Métiers)	
Швеция	• г. Лулео ,Технический Университет	2
	• г. Лунд, Лундский университет	1
Италия	• г. Пиза, Пизанский университет	1
США	• г. Университет Оклахомы	1
	• г. Тусон, Университет Аризоны	1
Россия	• г. Томск, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники	2
	• г. Томск, Томский политехнический университет	2
	• г. Ставрополь, Ставропольский региональный Центр информатизации	1
	• г. Тула, Тульский Государственный Университет	1
	• г. Санкт-Петербург, ФПКП Санкт-Петербургского государственного университета информационных технологий, механики и оптики	33
	• г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет информационных технологий, механики и оптики	30
	• г. Москва, ООО "ЮЗАБИЛИТИЛАБ"	2
Стажировки, включающие участие в конференциях		
Египет	• г. Таба, «EconomiX Online: Электронные информационные ресурсы в экономическом и бизнес-образовании»	4
Россия	• г. Москва, «Перспективы развития партнерства в области информационного обеспечения науки и образования в России»	1

Сотрудники, аспиранты и студенты университета в 2009 году приняли участие в следующих конференциях и семинарах, в том числе проводимых в университете:

- Открытая конференция в области Интернет-технологий «Web Ready Day».
- **Форум победителей, в рамках которого проходило награждение лауреатов премии «Прорыв».** Гран-при премии «Прорыв» Президент Российской Федерации Д.А. Медведев вручил разработчикам программного обеспечения Yota Федору Цареву, Александру Штучкину и Евгению Южакову (все трое – преподаватели СПбГУ ИТМО).
- Третий Санкт-Петербургский конгресс «Профессиональное образование, наука, инновации в XXI веке».
- Третья конференция русской Википедии Вики-конференция-2009.
- V Международный Форум «Оптические приборы и технологии - «OPTICS-EXPO 2009».
- VI Международная конференция молодых ученых и специалистов «Оптика - 2009».
- Экспертная конференция «Гражданская электроника России: Стратегия возрождения».
- Санкт-Петербургский научный форум «Наука и общество. Информационные технологии».
- XVI Всероссийская научно-методическая конференция «Телематика'2009»
- 19-я международная ярмарка и конгресс «Laser World of Photonics»
- ЛАЗЕРЫ, ИЗМЕРЕНИЯ, ИНФОРМАЦИЯ - 2009

- 14 научно-техническая конференция «Защита и безопасность информации в ИТ и ТКС», 2009 год
- Третий Международный Форум ОТ НАУКИ К БИЗНЕСУ
- ФОТОНИКА-2009. Мир лазеров и оптики
- VI Всероссийская межвузовская конференция молодых ученых
- Международная научно-практическая конференция «Проектирование и производство деталей из композиционных материалов (компьютерные технологии)»
- XV международная выставка-конгресс «Высокие технологии. Инновации. Инвестиции»
- XXXVIII научная и учебно-методическая конференция СПбГУ ИТМО
- Семинар секции «Электромеханические системы и средства управления ими» Международной энергетической академии и Российского научно-технического общества электротехники и электроэнергетики.
- International Optical Design Seminar, September 07-09th, 2009, Saint-Petersburg, Russia.
- The 9th International Symposium on Measurement Technology and Intelligent Instruments (ISMTP-2009 ).
- GraphiCon'2009. The 19th International Conference On Computer Graphics and Vision.
- TOOLS-EUROPE 2009 47th International Conference Objects, Models, Components, Patterns.

В рамках программы «Повышение квалификации и профессиональная переподготовка управленческих кадров НИУ в области совершенствования системы управления качеством образования и научных исследований (Этап 1)» слушатели приняли участие в конференциях:

- EcomomiX Online: Электронные информационные ресурсы в экономическом и бизнес-образовании».
- «Перспективы развития партнерства в области информационного обеспечения науки и образования в России».

### **1.10.3. Разработка информационных ресурсов для совершенствования кадровой политики**

Большое внимание в ходе реализации Программы уделялось разработке информационных ресурсов для совершенствования кадровой системы и системы профессиональной переподготовки и повышения квалификации.

Инструментом развития, планирования, организации и контроля за деятельностью по совершенствованию кадрового потенциала является информационная подсистема «Кадры» информационно-аналитической системы (ИАС) вуза, модернизация которой начата в 2009 году. За отчетный период разработано техническое задание для дополнения базы данных ИТМО в части анализа карьерного роста НПП, критерии для анализа карьерного роста НПП, структура базы данных, алгоритмы и справочники подсистемы «Анализ карьерного роста НПП» в рамках системы «Кадры».

Для формирования среды воспроизводства высококвалифицированных кадров в сфере ИОТ, повышения качества демографической и квалификационной структуры кадрового потенциала Университета, привлечения молодых квалифицированных НПП разработана информационная система включения молодых специалистов в кадровый резерв на вышестоящие и смежные должности.

Для совершенствования и развития системы дополнительного профессионального образования для ПКП специалистов в области ИОТ разработана информационная система повышения квалификации и стажировок НПП, аспирантов и докторантов. Разработана



концепция и технические спецификации информационной системы переподготовки и повышения квалификации работников в области ИОТ.

Для совершенствования системы повышения квалификации и переподготовки (ПКП) НПР, в том числе путем введения годичных научных стажировок в ведущих российских и зарубежных научно-образовательных центрах и бизнес структурах, разработана концепция и техническое задание на создание информационной системы повышения квалификации для ППС НИУ.

Для развития системы профориентации и довузовской подготовки молодежи модернизирована информационная система «Абитуриент».

#### **1.10.4. Развитие системы профориентации и довузовской подготовки молодежи**

Для развития системы профориентации и довузовской подготовки молодежи проведены мероприятия по совершенствованию системы поиска, выявления, отбора и подготовки талантливой молодежи из различных регионов РФ и зарубежных стран; формирование профильно-ориентированного (мотивированного) контингента обучающихся НИУ ИОТ; были организованы и проведены предметные интернет-олимпиады по информатике, математике, физике, в которых приняли участие 3900 человек.

#### **1.10.5. Развитие системы стимулирования студентов, формирование контингента молодых преподавателей НИУ ИОТ**

Для развития системы стимулирования студентов, в том числе младших курсов, и аспирантов к научно-исследовательской работе в целях подготовки и последующего формирования контингента молодых преподавателей НИУ ИОТ, активно работающих в науке, проведены мероприятия по развитию системы участия студентов младших курсов в научно-исследовательских работах, совершенствованию специализированной профессиональной подготовки студентов старших курсов в области научно-исследовательской и инновационно-предпринимательской деятельности, формированию системы отбора и привлечения молодых специалистов.

Разработана локальная нормативная документация по организации дополнительных стипендий для способных студентов и аспирантов, о поощрении талантливых молодых ученых, об академической мобильности, о годовых научных отпусках.

#### **1.10.6. Совершенствование системы мобильности преподавателей и научных сотрудников**

Проведены мероприятия по совершенствованию системы повышения квалификации и переподготовки (ПКП) НПР путем введения годичных научных стажировок (от англ. «sabbatical year») в ведущих российских и зарубежных научно-образовательных центрах и бизнес структурах.

Для развития системы мобильности разработаны комплексы документации о формировании комплекса курсов по выбору, о реализации совместных программ подготовки специалистов высшей квалификации, об интеграции информационных ресурсов университета в мировую информационно-образовательную среду, об организации академической мобильности студентов Университета, о финансовых механизмах и ресурсном обеспечении обучения по обмену для студентов Университета.

#### **1.10.7. Перспективы развития системы ПКП в СПбГУ ИТМО**

Кадровая политика Университета нацелена на формирование уникальной среды и инфраструктуры подготовки высококвалифицированных специалистов, в том числе элитных научно-технических и инженерно-технических кадров, востребованных экономикой, построенной на знаниях. Условием достижения этой цели является сильный

НПР, высококвалифицированный административно-управленческий персонал, талантливые, профессионально ориентированные абитуриенты, привлеченные в Университет. Данная идеология лежит в основе стратегии развития кадрового потенциала вуза.

С целью развития системы повышения квалификации НПР в 2009 году была проведена работа по разработке образовательных программ повышения квалификации, которые должны пройти апробацию в 2010 году и перейти в плановый характер работы в последующие годы. Также в 2009 году были разработаны образовательные программы повышения квалификации и переподготовки в области дополнительного профессионального образования, апробация и внедрения которых начнется с 2010 года.

### **1.11 Укрепление материально-технического оснащения университета**

В рамках создания и развития НИУ, отвечающего современным требованиям развития науки и техники и требованиям современной организации научно-образовательного процесса, возникла необходимость в укреплении материально-технической базы вуза, его научно-исследовательских, образовательных, инновационных подразделений.

Укрепление материально-технического оснащения университета происходило с ориентацией на приоритетные направления развития НИУ ИОТ. Приобретенное оборудование должно в конечном итоге обеспечить:

- проведение фундаментальных и прикладных научных исследований на конкурентоспособном уровне, в том числе в целях дальнейшей коммерциализации результатов научных исследований и разработок;
- организацию образовательного процесса на качественно новом уровне с приобретением обучающимися профессиональных компетенций и практических навыков работы на современном оборудовании.

В целом из 300,0 млн. рублей, выделенных на реализацию Программы в 2009 г. (250,0 млн. – субсидия и 50,0 млн. - софинансирование), на материально-техническое оснащение было направлено более 50%. Так, в течение 4-ого квартала 2009 года в рамках Программы было организовано проведение внешних конкурсов на поставку оборудования на общую сумму свыше 160 млн. рублей.

В целом развитие материально-технической базы Университета можно разделить на несколько ключевых направлений:

- Закупка научного оборудования для НИЦ.
- Оснащение оборудованием структурных подразделений, участвующих в развитии научно-исследовательской, образовательной, инновационной деятельности, кадрового потенциала.
- Создание и развитие центров коллективного пользования.
- Создание специализированных центров (в том числе цифровой типографии).
- Развитие информационно-коммуникационной структуры университета.

Закупленное оборудование можно условно разделить на несколько категорий: стандартное оборудование, уникальное оборудование, вспомогательное оборудование.

*Стандартное оборудование* (или оборудование, соответствующее отраслевым стандартам) лежит в основе формирования профессиональных компетенций обучающихся, формирует их профессиональные навыки работы на современном оборудовании.

Приобретение *уникального оборудования* способствует развитию инфраструктуры научных исследований и подготовки кадров для работы по приоритетным направлениям развития вуза и приоритетным направлениям развития техники и технологий, определенным постановлениями Правительства РФ. Использование уникального оборудования в научно-исследовательской деятельности, учебном процессе и научной

работе с участием студентов должно способствовать выходу СПбГУ ИТМО на лидирующие позиции в области развития ИОТ.

*Вспомогательное оборудование* используется в развитии всех видов деятельности НИУ – научно-исследовательской, инновационной, образовательной, кадровой, международной.

Существенная часть средств, выделенных на приобретение оборудования по Программе, было направлено на закупку уникального оборудования.

В рамках Программы в 2009 году НИЦ-ами было закуплено уникальное оборудование, не имеющее аналогов в России или не представленное в других российских университетах.

В частности, по ПНР 1 в рамках НИЦ 3 «Технологии высокопроизводительных вычислений и систем» был закуплен вычислительный кластер Т-Платформы T-Vision x 5 (НРС-0013206-001), обладающий гибридной архитектурой. Он включает в себя три вида функциональных вычислительных устройств, объединенных высокоскоростной коммуникационной сетью. Пиковая производительность кластера составляет около 5 ТФлопс. Функциональные устройства разных видов могут использоваться в кластере как совместно, так и отдельно (как три однородных кластера на одном шасси).

Специфичность данного кластера состоит в том, что он предназначен, скорее, не для решения узких классов сверхбольших вычислительных задач (как, например, кластеры традиционных архитектур), а для исследования путей создания эффективных вычислительных приложений в различных предметных областях, гибко учитывая особенности применяемых алгоритмов и обрабатываемых данных при отображении на параллельную вычислительную архитектуру. Таким образом, это открывает широкие возможности не только для выполнения научно-исследовательских работ сотрудниками НИУ, но и для организации учебно-научной деятельности студентов и аспирантов в области развития технологий разработки вычислительно-эффективных приложений в рамках направления «Технологии высокопроизводительных вычислений и систем».

По ПНР 2 в рамках НИЦ 5 «Оптические нанотехнологии и материалы» было закуплено несколько единиц уникального оборудования. В частности – трехкоординатная лазерная система для формирования трех и двумерных оптических дефектов в оптически прозрачных материалах. Целью приобретения оборудования является создание высокоточной автоматизированной установки для создания трех и двумерных оптоинформационных устройств и биологических сенсоров на фототерморефрактивных наностеклокерамиках нового поколения с высоким плазмонным резонансом. Установка будет использоваться для решения научных и учебных задач, обеспечения лабораторных работ при подготовке магистров и бакалавров по направлению «Фотоника и оптоинформатика».

Лазерный гониометр для рефрактометра был приобретен с целью создания высокоточного автоматизированного рефрактометра, т.е. установки для определения показателя преломления оптических материалов. Установка будет использована для решения научных и учебных задач по аттестации и сертификации характеристик новых оптических материалов, обеспечения лабораторных работ при подготовке магистров и бакалавров по направлению «Фотоника и оптоинформатика».

Кроме того, по ПНР 2 в рамках НИЦ 6 «Оптические и лазерные системы» было закуплено уникальное оборудование:

- стенд систем технического зрения – комплекс, способный обеспечить быстрое прототипирование систем технического зрения различного назначения;
- стенд измерения цветовых характеристик, используемый для исследования и разработки современного оптико-электронного оборудования измерения цветовых характеристик, для осуществления научных исследований в области приемников и источников излучения, а также в области организации цветовых систем технического зрения различного назначения;

- стенд распределенных оптико-электронных систем, используемый для создания ядра для системы быстрого построения оптико-электронных систем различного назначения;
- микровизор металлографический, используемый для наблюдения микроструктуры металлов, сплавов и других непрозрачных объектов в отраженном свете при прямом освещении в светлом и темном поле;
- автоматизированный модуль управления системой создания высокого вакуума, используемый при реализации разрабатываемых интерференционных покрытий на основе композитных материалов в целях поддержания стабильных условий формирования слоёв (рабочее давление в камере, скорость распыления, скорость формирования слоёв, состав слоёв);
- пиротехническая матричная камера «Ругосат III-C-A» – уникальная камера, предназначенная для регистрации пространственного распределения лазерного излучения в ИК диапазоне, что позволяет реализовать возможности постановки задач исследования пространственных распределений спектральных и генерационных характеристик лазерного излучения как исходного, так и после взаимодействия с объектом исследования.

Отдельно стоит отметить приобретенный стенд для измерения характеристик мощных импульсно-периодических твердотельных лазеров. Целью приобретения стенда является отладка и тестирование лазерной аппаратуры. Данный стенд будет использован для решения следующих научных и учебных задач:

- повышение квалификации молодых ученых и специалистов в области создания современной лазерной техники путем привлечения их к наукоемким и высокотехнологичным исследованиям на современном оборудовании с последующим вовлечением в научно-исследовательскую и опытно-конструкторскую работу Института лазерной физики;
- повышение уровня подготовки кандидатов и докторов наук на базе создаваемого НИЦ «Оптические и лазерные системы».

Большой интерес представляет приобретенный микровизор проходящего света mVizo-103. Это уникальный прибор российского производства, который предназначен для исследования микроструктуры оптических и биологических объектов после взаимодействия с лазерным излучением. Предполагается применение микровизора в системах контроля излучающих поверхностей и точности установки корректирующей микрооптики в 2D-модулях современных мощных ИК лазерных диодов. Планируется применение в учебном процессе для изучения указанных выше свойств и характеристик.

Среди стандартного оборудования, представляющего наибольший интерес, можно выделить следующее. По ПНР 1 в рамках НИЦ 1 «Интеллектуальные системы управления и обработки информации» была произведена закупка инструментального комплекса виртуального и физического прототипирования специализированных СБИС. Данный комплекс позволяет реализовать неразрывную технологическую цепочку разработки специализированных цифровых СБИС от уровня построения системных и поведенческих моделей до уровня топологического проектирования. Комплекс необходим для проведения теоретических и экспериментальных исследований, а также для реализации прикладных разработок в области создания компонентной базы для встраиваемых систем управления и обработки информации.

По ПНР 2 в рамках НИЦ 4 «Фотоника и оптоинформатика» были произведены закупки оборудования по нескольким направлениям:

- в рамках направления «Оптоинформатика» был закуплен Фемтосекундный лазер FL-1, необходимый для создания лаборатории импульсной терагерцовой оптики и спектроскопии и обучения магистров и аспирантов по тематике «Фемтосекундная оптика и фемтотехнологии»;

- в рамках направления «Технология фотоники» было закуплено оборудование, необходимое для формирования и характеристики элементов фотоники, а также для проведения лабораторных работ со студентами и мастер-классов.

По НИЦ 5 следует отметить закупку приставки к спектрометру микро-КР «inVia Renishaw» для использования методов резонансного и низкочастотного комбинационного рассеяния (КР), включая профили возбуждения КР. Целью приобретения данной приставки является развитие материально-технической базы, необходимой для проведения экспериментальных и теоретических исследований в области физики наноструктур, в частности, анализа химического состава, упорядоченности и локальных механических напряжений наноструктурированных объектов, а также для построения одно- и двумерных карт химического состава и напряжений в диэлектрических и полупроводниковых наноструктурах с дифракционным пространственным разрешением с целью формирования наноструктур с заданными оптическими свойствами.

Приобретение вспомогательного оборудования способствовало созданию и оснащению рабочих мест сотрудников и обучающихся СПбГУ ИТМО в целях организации научно-образовательного процесса, инновационной деятельности с применением передовых информационно-коммуникационных технологий.

В рамках реализации Программы были выделены средства на оснащение действующих и/или вновь созданных структурных подразделений, классов и аудиторий. В частности, в рамках развития департамента «Учебно-научно-инновационный комплекс на Биржевой» (далее – УНИК на Биржевой) были оснащены современным интерактивным оборудованием 4 аудитории для проведения семинарских занятий. В данных аудиториях были установлены интерактивные доски и соответствующее программное обеспечение, позволяющее вести работу с аудиторией на новом уровне, выполняя несколько задач одновременно. Дополнительная мобильная интерактивная система опроса позволяет быстро оценить уровень подготовки студентов.

Значительные средства были направлены на развитие специализированных центров и лабораторий вуза. Оборудование, закупленное в рамках данного направления, может использоваться не только в качестве научной или образовательной составляющей, но и для привлечения дополнительных средств в университет. Так, в рамках развития УНИК на Биржевой было закуплено оборудование для новых лабораторий и центров, созданных в рамках НИУ ИТМО:

- Центр инженерной психологии,
- Центр дизайн-проектирования и мультимедиа-технологий,
- Центр проблем качества в сфере высоких технологий,
- Центр технологий электронного правительства.

В частности, были приобретены:

- современный комплекс юзабилити-тестирования, обеспечивающий профессиональное тестирование интерфейсов компьютерных систем с представлением результатов такого тестирования в базах данных, позволяющих вести их обработку и представление в наиболее доступном виде;
- комплекс виртуальной реальности, позволяющий разрабатывать и тестировать программные продукты, обеспечивающие деятельность оператора с объектами виртуальной реальности;
- комплекс трехмерного моделирования и анимации, позволяющий выполнять на профессиональном уровне 3D-моделирование и создание анимационных видеороликов.

Необходимо отметить развитие информационно-коммуникационной структуры университета. В рамках мероприятия по «Созданию и развитию «электронного университета»» было приобретено современное оборудование, являющееся физическим ядром электронного университета и позволяющее обеспечить широкий спектр услуг пользователям (студентам, аспирантам, преподавателям и сотрудникам), а именно:

передача, обработка и хранение данных, передача голосовой и видеoinформации, электронная почта, телефония с аудио и конференцсвязью интегрированная с системой обмена мгновенными сообщениями, вэб-конференции, общие рабочие столы, управления проектами и многие другие, а также доступ к внешние информационно-образовательным ресурсам в российских и международных сетях.

### **1.12 Опыт университета, заслуживающий внимания и широкого распространения в системе высшей школы**

Проект создания Национального исследовательского университета на базе СПбГУ ИТМО был запущен в 2009 году и, поэтому, говорить об опыте Университета, заслуживающем внимания и широкого распространения, можно лишь с известной долей сдержанности. Вместе с тем, целый ряд направлений работы целесообразно упомянуть уже сейчас с точки зрения возможного распространения и апробации на базе других вузов Российской Федерации.

Одним из базовых направлений развития СПбГУ ИТМО является инновационно-предпринимательская деятельность. Программа развития университета предполагает создание на базе университета инновационного хаба (англ. hub<sup>1</sup>), обеспечивающего содействие сотрудникам и обучающимся университета, российским и зарубежным компаниям и заинтересованным лицам в организации процессов трансфера технологий и коммерциализации результатов научных исследований и разработок.

Процесс формирования инновационного хаба предполагает проведение системной работы, как минимум, по двум направлениям:

- а. формирование собственной инновационной площадки университета, включающей как создание субъектов инновационной инфраструктуры и разработку регламентов, обеспечивающих эффективность их функционирования, так и формирование команды специалистов, обладающих необходимыми знаниями, опытом и навыками;
- б. формирование инфраструктуры взаимодействия университета в рамках сетевого и кластерного взаимодействия с заинтересованными сторонними лицами, в том числе и зарубежными.

В отчетный период коллектив СПбГУ ИТМО активно работал по обоим направлениям.

Во-первых, проводилась работа по совершенствованию инновационной инфраструктуры университета:

- а. проведена подготовка к реформированию действующего в стенах университета с 2004г. инновационно-технологического центра, в рамках которого действуют около 50 компаний с годовым оборотом около 900 млн. рублей, в два отдельных субъекта инновационной инфраструктуры - собственного технопарка и бизнес-инкубатора для сотрудников; в частности, в рамках реализации Программы разработаны программные и локальные нормативные документы, обеспечивающие выполнение данной реформы и эффективное функционирование создаваемых субъектов;
- б. сформирована материально-техническая база для размещения и организации деятельности межвузовского студенческого бизнес-инкубатора “QD” в структуре департамента «Учебно-научно-инновационный Комплекс на Биржевой» (далее – Комплекс на Биржевой); в частности, в рамках реализации Программы выделено помещение площадью более 450 кв.м., оснащенное мебелью и оборудованием;
- в. проведены все необходимые подготовительные работы по размещению в Комплексе на Биржевом и организации функционирования с 01.01.2010г. Бизнес-инкубатора «Ингрия-ИТМО» в партнерстве с «ОАО Технопарк Санкт-Петербурга» - Ингрия, специализирующегося в области информационных технологий; в частности,

---

<sup>1</sup> Hub (англ.) – узел.

- сформирована материально-техническая база, укомплектован кадровый состав, проведены переговоры с потенциальными резидентами инкубатора;
- г. разработаны, апробированы и внедрены в университете технологии создания средних и малых наукоемких компаний в рамках ФЗ-217 от 02.09.2009; в частности осенью 2009г. СПбГУ ИТМО принял участие в создании 5 компаний;
  - д. создан и укомплектован кадрами центр экспертизы СПбГУ ИТМО для проведения технической и финансовой оценки коммерческого потенциала результатов научных исследований и разработок, получаемых как представителями СПбГУ ИТМО, так и других высших учебных заведений, в том числе и зарубежных;
  - е. кластером медицинского, экологического приборостроения и биотехнологий, при непосредственном и активном участии СПбГУ ИТМО, разработан и представлен в Правительство Санкт-Петербурга проект по созданию на базе оптико-механического лицея Санкт-Петербурга (расположенный по адресу: СПб, Полюстровский пр., д. 61) научно-производственного комплекса в области медицинского, экологического приборостроения и биотехнологий;
  - ж. СПбГУ ИТМО является одним из инициаторов создания консорциума Санкт-Петербургских научно-образовательных организаций и коммерческих компаний для участия в объявленном 18.12.2009 конкурсе государственной корпорации «Российская корпорация нанотехнологий» по формированию в России сети нанотехнологических центров.

Во-вторых, совершенствовалась материально-техническая и учебно-методическая база для организации обучения и тренингов сотрудников и обучающихся университета по вопросам развития инновационного предпринимательства:

- а. в рамках Программы разработаны более 50 учебно-методических комплексов (далее – УМК) для организации обучения и тренингов по различным вопросам развития инновационного предпринимательства в рамках основных образовательных программ и дополнительного профессионального образования;
- б. разработана программная и локальная нормативная документация по созданию в структуре СПбГУ ИТМО и организации деятельности магистерского корпоративного факультета, нацеленного на подготовку с 01.09.2010г. специалистов для среднего и малого наукоемкого бизнеса высокотехнологических отраслей промышленности на базе естественно-научных и инженерных программ бакалавриатов;
- в. 4 дисциплины по вопросам инновационного предпринимательства включены с осени 2009г. в образовательные программы магистрантов и бакалавров университета, реализуемые в СПбГУ ИТМО.

В-третьих, проводилась работа по совершенствованию технологии фандрайзинга (англ. fundraising<sup>2</sup>) - привлечению грантовых и инвестиционных (венчурных) средств на решение задач вовлечение молодежи к развитию наукоемкого предпринимательства:

- а. СПбГУ ИТМО активно участвует в различных федеральных и региональных открытых конкурсах; в частности в 2009г. университет стал победителем 2 региональных и 1-го федерального конкурсов, направленных на вовлечение молодежи в развитие инновационных видов деятельности;
- б. осенью 2009г. СПбГУ ИТМО стал победителем конкурса Правительства Санкт-Петербурга на лучший инновационных проект, реализуемых в рамках кластера. Университетом представлен проект развития технологий виртуального предприятия в рамках «Центра коллективного пользования по развитию развернутого проектирования и производства». Данный проект получил поддержку и предложение о включении в партнерство Самарского государственно аэрокосмического университета и Казанского государственного технического университета им. Туполева;

---

<sup>2</sup> Fundraising (англ.) – привлечение финансовых средств

в. осуществляется работа с Фондом венчурного финансирования, созданного выпускниками СПбГУ ИТМО специально для поддержки инновационно-предпринимательских проектов, разрабатываемых обучающимися университета. К настоящему моменту более 10 проектов получили различного рода поддержку Фонда.

Перечисленные работы призваны показать системность деятельности СПбГУ ИТМО по развитию инновационно-предпринимательской деятельности, совершенствованию функционирования инновационной площадки, в частности, и формированию инновационного хаба на Северо-западе России, в целом.

Заслуживает отдельного внимания организация и проведение *мастер-классов для молодых ученых и специалистов в области оптических технологий*, способствующих стимулированию и активизации деятельности молодых исследователей. Так, в ходе VI Международной конференции молодых ученых и специалистов «Оптика-2009» были проведены мастер-классы по следующим тематикам: «Квантовая информатика и квантовая криптография», «Фемтосекундная оптика и фемтотехнологии», «Прикладная голография», «Параллельные вычисления на суперкомпьютере». Основой формирования тематики мастер-классов явились исследования, разработки и педагогическая деятельность сотрудников кафедры фотоники и оптоинформатики в области приоритетных направлений развития науки и техники, поддерживаемых образовательным направлением «Фотоника и оптоинформатика». Большой научно-исследовательский потенциал и многолетний опыт преподавания дисциплин данного образовательного направления позволил сотрудникам кафедры выделить тематику вопросов, наиболее востребованных широкой аудиторией слушателей (от школьников и студентов до специалистов). Занятия с каждой категорией слушателей проводились в различных формах.

Новизна данного направления деятельности связана, прежде всего, с перспективностью и востребованностью научно-инновационных направлений, по которым происходит обучение на мастер-класссах. Результаты мастер-классов могут быть использованы для:

- подготовки предложений по формированию новых тематик исследования в различных областях оптики;
- получения полной и достоверной информации о текущем состоянии таких новых направлений как «терагерцовая оптика и спектроскопия», «фемтосекундная оптика и фемтотехнологии», «оптические метаматериалы, фотонные кристаллы и наноструктуры»;
- организации и проведения следующей международной школы "Оптика-2010»;
- совершенствования системы подготовки высококвалифицированных кадров и сохранения и развития имеющихся научно-педагогических школ;
- привлечения студентов, аспирантов, молодых ученых и преподавателей к выполнению проектов по приоритетным направлениям развития фундаментальной и прикладной науки и образования:

Также особого внимания заслуживает деятельность межвузовского студенческого бизнес-инкубатора «QD» (структурное подразделение СПбГУ ИТМО) по созданию и поддержке инновационной экосистемы в Санкт-Петербурге. Организация и проведение *еженедельных научно-практических семинаров «Интеллектуальные чаепития QD»* проходит при участии представителей науки и высшей школы, студентов и аспирантов различных ВУЗов, представителей российских и международных инновационных компаний, венчурных инвесторов и других экспертов в области создания и коммерциализации инноваций. В ходе семинаров рассматриваются перспективные технологии, имеющие перспективы внедрения в инновационных продуктах и сервисах, зарождающиеся рынки, требующие инновационного подхода, а также проблемы отдельных проектов и малых инновационных предприятий, участвующих в экосистеме, созданной коллективом бизнес-инкубатора «QD».



Отличительными особенностями научно-практических семинаров «QD» являются принцип самоорганизации (активные члены сообщества сами предлагают темы для семинаров, разрабатывают программы семинаров, участвуют в их организации и проведении) и неформальная обстановка, в которой они проводятся. Научно-практические семинары «QD» носят прикладной характер и имеют направленность на инициацию инновационных бизнес-проектов, комплектацию команд проектов, уже реализуемых в бизнес-инкубаторе.

В данном случае новизна заключается не столько в самой деятельности, сколько в подходе к ее осуществлению. Привлечение к деятельности членов сообщества, не являющихся сотрудниками бизнес-инкубатора, с одной стороны снижает трудозатраты на организацию мероприятий, и с другой стороны – повышает интерес к мероприятиям со стороны представителей целевой аудитории.

Авторским коллективом бизнес-инкубатора «QD» разработана концепция организации и проведения научно-практических семинаров. В данной концепции детально рассмотрены все аспекты осуществления подобной деятельности, включая каналы продвижения, рекомендации по выбору тематики семинаров, подбору приглашенных лекторов, распределению обязанностей среди организаторов. Основываясь на данной концепции, рабочие коллективы вузов могут вести деятельность по организации и проведению таких семинаров и тем самым заметно повышать уровень инновационной активности в своих рядах.

Разработка и внедрение системы *обучения методам коммерциализации* научных знаний на базе *Магистерского корпоративного факультета* СПбГУ ИТМО представляют значительный интерес для всех национальных исследовательских университетов страны. Новизна предлагаемого подхода заключается в сочетании обучения фундаментальным основам инновационной деятельности с работой над практически-значимыми бизнес-проектами, проектами продвижения научно-технологической инновации или дизайнерскими проектом на базе молодежного бизнес-инкубатора и научно-внедренческой инфраструктуры. В частности, широкое распространение могут получить:

- опыт разработки учебного плана образовательного процесса;
- разработки рабочих программ учебных курсов;
- создания учебно-методических комплексов по учебным курсам;
- методика организации занятий по освоению методов разработки и реализации бизнес-проектов на базе молодежного бизнес-инкубатора;
- методика формирования портфеля бизнес-предложений и инновационных идей для разработки бизнес-проектов.

*Выдача европейского приложения к диплому выпускникам специалитета* – другой пример опыта университета, заслуживающего особого внимания.

В Университете выдается Европейское приложение к диплому, соответствующее всем требованиям Европейского союза к документам такого типа. Получение Европейского приложения к диплому позволяет выпускникам продолжать образование в любых высших учебных заведениях Европы и во многих вузах мира. Отличием опыта от ИТМО от опыта других вузов, выдающих Европейское приложение к диплому, является выдача такого приложения не только выпускникам бакалаврских и магистерских программ, но и выпускникам специалитета, что существенно расширяет круг студентов, которым становится доступно Европейское образовательное пространство.

В Университете ИТМО заключаются договоры о *присвоении двойной степени кандидата наук (выдача двойных дипломов кандидата наук)* (Cotutelle PhD Program), что является новым направлением развития международного образовательного сотрудничества. Суть программы состоит в том, что аспирант ведет исследования одновременно в Университете ИТМО и в зарубежном университете под руководством двух научных руководителей. Диссертация также полностью или частично пишется на

двух языках (вторым языком обычно является английский), и после проведения двух защит имеется возможность получения одновременно степени кандидата наук и степени PhD. Такая практика позволяет получить опыт исследовательской деятельности за рубежом, повысить квалификацию молодого специалиста, в том числе в области владения иностранным языком, а также избежать трудности с признанием степени PhD в России. Важно также, что финансирование обучения обычно происходит за счет грантов, получаемых в иностранном университете. На данный момент в Университете ИТМО заключены два соглашения о получении двойной степени кандидата наук, а также ведется разработка Положения о двойной степени кандидата наук.

**Организация Университетом ИТМО стажировок руководящих кадров субъектов инновационной деятельности Санкт-Петербурга** также заслуживает внимания и может получить широкое распространение. В ноябре 2009 года были проведены стажировки для 34 руководителей, ведущих инженерных и научных кадров субъектов инновационной деятельности Санкт-Петербурга на территории Финляндии. В процессе стажировок были проведены теоретические и практические занятия с участием представителей инновационных компаний Финляндии, разработаны оригинальные проекты, направленные на повышение качества управления инновационными субъектами Санкт-Петербурга. В стажировках приняли участие представители инженерного, педагогического и студенческого состава ИТМО, что способствовало повышению квалификации и усвоению опыта международного предпринимательства. В частности, особого внимания заслуживают:

- организация и проведение научно-исследовательскими центрами и научно-исследовательскими / научно-производственными предприятиями различных форм собственности совместных научно-практических семинаров с целью обмена опытом работы;
- привлечение студентов 3-4-х курсов к работе на профильных предприятиях, предпочтительно малых, не только в качестве научно-технических работников, инженеров, но также как квалифицированных рабочих;
- привлечение наиболее способных и талантливых студентов и аспирантов в качестве исполнителей разного уровня ответственности при выполнении кафедрами, лабораториями, научно-образовательными центрами хоздоговорных работ и заключенных государственных контрактов в рамках Федеральных целевых программ.

Новизна и актуальность подобной деятельности заключается:

- в расширении связей между наукой и предпринимательством, в том числе, малым, в восполнении и обновлении научно-технического персонала высокой квалификации научных, научно-образовательных и научно-производственных предприятий;
- в обучении магистров и аспирантов в реальных условиях работы, в тесном контакте с реальным, предпочтительно, инновационным сектором экономики.

Для широкого распространения описанной практики необходимо разработать и ввести систему льгот (на региональном или федеральном уровне) для предпринимателей, активно способствующих подготовке кадров для сфер образования, науки, промышленности и малых форм предпринимательства.

В ходе реализации Программы был получен **опыт по организации и развитию Университета третьего возраста** на базе вуза. Данный опыт заслуживает внимания и распространения в контексте парадигмы непрерывного образования (Continuing education, Life long learning). Реализация инновационных (ИКТ) форм образования пожилых в системе высшей школы является фактором расширения ее образовательных функций и их трансформации в социально-культурные, способствующие стабилизации и гармонизации системы общественных отношений, становлению гражданского общества, важнейшей частью которого являются граждане третьего возраста. Программы (УЗВ) фокусируются

на просвещении относительно возможностей информационных технологий и передаче пожилым людям конкретных навыков в использовании ИКТ, создавая им возможности реинтеграции в современное общество. Таким образом, образовательная услуга становится социальной помощью (социальной услугой) для людей с ограниченными возможностями (имеются в виду финансовые, физиологические). На базе СПбГУ ИТМИО будет работать система дистанционного обучения с единым центром, аккумулирующим самые современные технологии и подходы ( в т.ч. проектный подход – пожилые учатся, а в результате обучения разрабатывают общественно-значимый проект с использованием ИКТ).

**Создание электронного университета** – одна из задач Программы развития НИУ, опыт решения которой может быть интересен для представителей научно-образовательной общественности России. В рамках данного мероприятия в 2009 году был приобретен аппаратно-программный комплекс центра обработки и хранения данных (ЦОД) электронного университета и создан ресурсный центр программного обеспечения (ПО) коллективного пользования.

Центр создан на базе современного оборудования фирмы IBM и включает:

- Серверный комплекс, построенный на базе IBM eServer BladeCenter, включающий лезвийные серверы HS22 и 7998 Model 60X;
- Дисковый массив DS5300 Midrange Disk, расширяемый до объема не менее 434 TB;
- Ленточную библиотеку TS3310 Tape Library с кассетным магазином в 24 TB (без сжатия) и с возможностью расширения до 321TB.

Программное обеспечение IBM TIVOLI STORAGE MANAGER и VMware (виртуализация) позволяют значительно экономить ресурсы ЦОД и эффективно управлять процессами. Линейка продуктов IBM Rational составляет базу центра коллективного пользования для разработчиков ПО.

Аппаратно-программный комплекс, обеспечивающий реализацию технологий унифицированных коммуникаций для электронного университета, построен с использованием последних разработок компании Cisco и обеспечивает предоставление пользователям набора мультисервисных услуг – передачу данных, голосовой и видеоинформации.

Совместно оба комплекса представляют собой физическое ядро информационной сред университета. Данная конфигурация может быть предложена к тиражированию как готовое техническое решение.

### **1.13 Мероприятия по информационному сопровождению реализации Программы**

Информационная работа имеет большое значение для успешной реализации Программы. Освещение хода реализации Программы, проводимых в связи с этим изменений в структуре ВУЗа имеет непосредственное влияние на формирование положительного общественного мнения, а так же на привлечение инвестиций. В целях информационного сопровождения реализации Программы в структуре Дирекции был сформирован информационный отдел.

#### **1.13.1 Цели и задачи информационной работы**

Основная цель работы информационного отдела Дирекции НИУ ИТМО – обеспечение эффективной коммуникации между различными социальными группами как в самом университете, так и вне его для получения выгоды заинтересованными сторонами, установления взаимопонимания и т.д. При этом основной инструментарий в работе отдела — технологии связей с общественностью и рекламы. Учитывая государственный статус НИУ ИТМО, СМИ более заинтересованы и готовы к распространению информации получаемой от отдела, что позволит ограничить затраты на рекламу, например.

Если выделять основные цели НИУ, поставленные Правительством РФ, то в компетенции информационного отдела находятся как минимум две:

- формирование позитивного образа профессиональной деятельности и образования в сфере высоких технологий;
- обеспечение общественно-профессионального признания образовательных программ.

В рамках данных целей можно выделить следующие задачи:

- формирование информационного пространства вокруг СПбГУ ИТМО с акцентированием внимания на статусе НИУ;
- привлечение талантливой молодежи к обучению и работе в НИУ ИТМО и в области информационных и оптических технологий;
- формирование позитивного образа специалиста технического вуза;
- формирование уверенности молодого специалиста в своём будущем;
- совершенствование моделей взаимодействия подразделений внутри ВУЗа для повышения качества информирования общественности в России и за рубежом об успехах в области информационных технологий и оптики;
- развитие взаимодействия с работодателями и инвесторами для обеспечения будущего молодых специалистов и привлечения инвестиций;
- развитие взаимодействия специалистов в области информационных технологий, механики и оптики как в России так и с зарубежными научными и бизнес-структурами.

Как уже было сказано, основными инструментами в работе информационного отдела являются технологии связей с общественностью. Первичными и наиболее эффективными способами являются следующие:

- взаимодействие со СМИ путем рассылки пресс-релизов;
- проведение специальных мероприятий;
- сопровождение информационных сайтов.

### **1.13.2 Целевые аудитории**

Выбор технологии проведения информационной работы зависит во многом от целевой аудитории. Как основные были выбраны следующие:

- абитуриенты и их родители;
- студенты и сотрудники НИУ ИТМО;
- научно-образовательное сообщество, как в России, так и за рубежом;
- представители инновационного сектора;
- федеральные, региональные и муниципальные органы власти;
- профессиональные и бизнес-сообщества;
- общество в целом.

Данные группы являются основными потенциальными потребителями результатов образовательной и научной деятельности НИУ ИТМО, в связи с чем основные усилия по информационному освещению Программы были и будут направлены на эти группы.

Отметим отсутствие СМИ в данном списке, так как представители прессы не являются конечными реципиентами информационных сообщений, а лишь посредниками, инструментами для реализации поставленных задач. Однако, налаживание отношений с представителями СМИ также является важным элементом работы отдела, т.к. от этого зависит готовность издания в дальнейшем публиковать материалы, предоставляемые отделом и обращаться в отдел за комментариями специалистов, сотрудников НИУ ИТМО.

Географическое распределение целевых аудиторий достаточно широко, т.к. для формирования информационного пространства и налаживания сотрудничества необходимо развитие коммуникаций как в Санкт-Петербурге и регионах РФ, так и в других странах ближнего и дальнего зарубежья.

### 1.13.2. Обзор публикаций в СМИ

Результатом информационной работы в рамках развития Программы стало появление ряда публикаций в региональных и федеральных печатных и электронных СМИ РФ. В связи с развитием в последние годы электронных СМИ, значение публикаций в таких источниках возросло. Несмотря на некоторую идентичность информации, представленной на разных сайтах, электронные СМИ позволяют охватить значительно большую аудиторию, нежели печатные, поэтому в отчетный период акцент был сделан именно на них.

Само присвоение 14-ти вузам статуса НИУ стало значимым информационным поводом, осветить который постарались большинство СМИ. Количество публикаций со списком национальных исследовательских университетов превышает 100. Характер таких новостных сообщений в основном нейтрально-информационный.

Материалы, посвященные СПбГУ ИТМО, регулярно появлялись в печатной и электронной прессе Санкт-Петербурга и Ленинградской области, а также на телеканалах:

- Санкт-Петербургские Ведомости, «Ну и НИУ!», выпуск № 197 от 20.10.2009. Интервью с ректором СПбГУ ИТМО В.Н. Васильевым.
- Телеканал СТО, «Губернатор в мире иллюзией», 20.08.2009. Посещение губернатором Санкт-Петербурга В.И. Матвиенко музея оптики ИТМО.
- Телеканал СТО, «Инновации: слово и дело», 02.06.2009. Обсуждение с участием ректора СПбГУ ИТМО В.Н. Васильева.
- Телеканал СТО, «В любом деле есть место творчеству», 30.07.2009. Обсуждение с участием С.А. Козлова, декана факультета фотоники и оптоинформатики СПбГУ ИТМО.
- Телеканал СТО, «Может ли Петербург стать центром инженерной мысли», 15.08.2009. Обсуждение с участием Н.Р. Тойвонена, директора дирекции Программы НИУ ИТМО.
- ТРК «Петербург – Пятый канал», 20.03.2009. Интервью с ректором СПбГУ ИТМО В.Н. Васильевым.
- ТРК «Петербург – Пятый канал», 06.05.2009. Встреча президента РФ Д.А. Медведева с победителями чемпионатами мира по программированию.
- Телеканал ЛОТ, 10.12.2009. Сюжет о СПбГУ ИТМО.
- Аргументы и факты Петербург, 04.06.2009. Ответы ректора СПбГУ ИТМО В.Н. Васильева на вопросы читателей.

Публикации с упоминанием СПбГУ ИТМО выходили в таких изданиях, как:

- Газета «Деловой Петербург»;
- Газета «Метро»;
- Газета «Коммерсантъ»;
- Газета «Мой район»;
- Интернет-портал «Фонтанка.ру»;
- Газета «Новости Петербурга»;
- Телеканал ОРТ;
- Телеканал РТР;
- Российская газета;
- Информационное агентство «Росбалт»;
- и др.

Тональность публикаций и сюжетов — положительная в большинстве случаев. Внимание журналистов к проблемам науки и высшей школы говорит о позитивных изменениях в политике изданий. Сегодня СМИ готовы обсуждать и информировать общество о тех изменениях, которые происходят в области инноваций, образования,

науки. В дальнейшем, задача информационного отдела – развитие таких отношений и поиск новых.

### **1.13.3. Другие формы информационной работы**

Кроме публикаций в СМИ, другие формы информационной работы также актуальны и не менее значимы для эффективной реализации Программы.

Важную роль играют такие формы коммуникации, как коллективные формальные мероприятия: семинары, конференции, круглые столы, презентации, собрания. Подобного рода мероприятия позволяют доводить информацию непосредственно заинтересованной аудитории, обеспечивают личный контакт и обратную связь.

В 2009 году СПбГУ ИТМО инициировал и организовал большое количество значимых конференций, семинаров, фестивалей в рамках приоритетных направлений развития. Сотрудники университета приняли участие в статусных и актуальных конференциях и семинарах, в том числе:

- Третий Санкт-Петербургский конгресс «Профессиональное образование, наука, инновации в XXI веке» (СПб, СПбГУ ИТМО, 20 - 21 ноября 2009).
- VI Международная конференция молодых ученых и специалистов «Оптика - 2009» (СПб, СПбГУ ИТМО, 19 по 23 октября).
- Семинар «Вопросы применения виртуальных прототипов при разработке новых продуктов» (СПб, СПбГУ ИТМО, 18 - 19 ноября 2009г.).
- В рамках Российской инновационной недели в Санкт-Петербурге (30.09.09 - 03.10.09) СПбГУ ИТМО совместно с партнерами подготовил и провел конференцию «Кадры для инновационной экономики», круглый стол «Предпринимательский университет: состояние и перспективы» и мастер-класс «Подготовка менеджеров для инновационной экономики» с участие российских и зарубежных представителей высшей школы, бизнеса, органов власти, НКО.
- Международная научно-практическая конференция «Стратегия инновационного развития регионов Северо-Запада России: опыт и проблемы» (СПб, 16-17 ноября 2009).
- Конференция «Инновация в фокусе интеграции: наука, образование, бизнес» (СПб, СПбГУ, 13 ноября 2009).
- IV Международная конференция «Современные технологии государственного управления 2009» (e-Government 2009) (Москва, 26-27 ноября 2009 г.).
- Конференция «Повышение квалификации гражданских служащих в области использования современных информационных технологий» (Москва, 23 ноября 2009 г.).
- II Общероссийская конференция «Электронный муниципалитет 2009: к повышению качества управления» (Москва, 20 ноября 2009 г.).
- Всероссийская научная конференция «Электронное правительство в информационном обществе» (Санкт-Петербург, 27 - 29 октября 2009 г.).
- Заседание рабочей группы Государственного совета Российской Федерации по вопросу «О внедрении современных информационных технологий в сфере предоставления государственных услуг» (Москва, 20 октября 2009 г.).
- Круглый стол «Информационное обеспечение задач регионального управления и стратегического планирования в городах и регионах РФ» в рамках VIII общероссийского форума «Стратегическое планирование в регионах и городах России». (Санкт-Петербург, 19 октября 2009 г.).
- Семинар «Платформа многодисциплинарного системного моделирования LMS Imagine.Lab AMESim» (СПб).
- 2-ой регулярный семинар «Искусственный интеллект: от методологии до инноваций» (СПб).

- Семинар секции «Электромеханические системы и средства управления ими» Международной энергетической академии и Российского научно-технического общества электротехники и электроэнергетики (СПб).
- XVIII Международная выставка «Охрана и безопасность» (Sfitex 2009, СПб, ЛенЭкспо, 17 - 20 ноября 2009 г.).

Несмотря на меньший охват аудитории на таких мероприятиях, качество и количество информации, полученной реципиентами в рамках их проведения, значительно выше. Кроме того, регулярное участие в зарубежных семинарах, конференциях и других мероприятиях позволяет формировать положительный имидж НИУ ИТМО в других странах.

#### **1.13.4. Интернет сайты**

Одним из основных направлений информационной работы, обеспечивающей доставку информации всем целевым аудиториям, является разработка и поддержка сайта Программы и сайтов отдельных научно-исследовательских центров и структурных подразделений НИУ ИТМО.

Сайт Программы [www.niu.ifmo.ru](http://www.niu.ifmo.ru) запущен в декабре 2009 года и содержит общую информацию о Программе, приоритетных направлениях работы, научно-исследовательских центрах. Информация в разделах позволяет посетителю ознакомиться со структурой управления и реализации Программы, приоритетными направлениями развития НИУ, отчетными документами, новостями о проводимых в рамках Программы мероприятиях и другой актуальной информацией. В частности, на сайте размещаются основные публикации о Проекте в СМИ.

Одновременно с функцией информирования общественности о ходе и результатах реализации Программы, сайт используется для поддержки управления Программой. В частности, на сайте размещаются рабочие материалы, часть из которых доступна только зарегистрированным пользователям.

Одновременно с русской версией, у зарубежных пользователей будет возможность ознакомиться с материалами сайта благодаря англоязычной версии сайта.

Оценка посещаемости сайта и его эффективности может быть проведена в следующем 2010 году и позволит, при необходимости, скорректировать его структуру, увеличить объем предоставляемой информации, запустить новые сервисы, позволяющие всем заинтересованным активно участвовать или получать информацию о Программе.

В рамках Программы также создаются сайты для 6 научно-исследовательских центров, которые предоставят более подробную информацию по каждому направлению деятельности, увеличат трансфер знаний по ПНР.

Уже сегодня запущен сайт НИЦ 1 «Интеллектуальные системы управления и обработки информации» по адресу <http://sdk.ifmo.ru/>. Начата работа по подготовке первичной описательной информации по НИЦ 3 «Технологии высокопроизводительных вычислений и систем» для англоязычного сайта о научной деятельности Университета. Начата разработка структуры информационного сайта НИЦ 4 «Фотоника и оптоинформатика».

В рамках развития информационного пространства вокруг НИУ ИТМО в данный момент разрабатывается сайт Управления по развитию проектной деятельности ИТМО Учебно-инновационного комплекса на Биржевой. Целью создания сайта УРПД является информационное сопровождение деятельности Управления и организация информационного взаимодействия как с сотрудниками СПбГУ ИТМО, так и с внешними. Сайт Управления, прежде всего, направлен на информирование внутренних и внешних потребителей о деятельности УРПД: миссии и цели, сотрудниках, направлениях деятельности, возможности и предлагаемых услугах. Сайт призван информировать широкую общественность о текущей возможности финансирования проектной деятельности, обеспечивать консалтинг по вопросам получения дополнительного

финансирования и доступ к тематическим базам данных, предоставить актуальную информацию о семинарах, конференциях и т.д. в рамках направлений деятельности НИУ ИТМО.

Другой портал, так же разрабатываемый в рамках Программы призван объединить научных работников, бизнесменов, преподавателей, студентов и других участников процессов в области информационных и оптических технологий в самоорганизующееся и развивающееся сообщество, что должно способствовать повышению его открытости, информированности и компетентности.

Задачи портала:

- систематизировать существующую информацию о людях, организациях, проектах, событиях;
- поддерживать актуальность информации;
- упростить налаживание контактов внутри сообщества.

На данный момент разрабатывается концепция портала, техническая группа разрабатывает дизайн и систему навигации, сформирована группа контент-менеджеров (по одному человеку от каждого НИЦ) по подбору материалов для наполнения страниц портала содержанием.

В это же время разрабатывается внутривузовская информационно-консультативная система (ИКС) развития коммерциализации результатов научных исследований и разработок. Её целью является обеспечение потока коммерчески привлекательных проектов в области ИОТ, их сопровождение и оказание консультативной помощи в коммерциализации научно-технических разработок. На данный момент сформировано техническое задание, разработан дизайн-проект и основные функциональные компоненты системы.

Стоит отметить также важность создания сайта для Межвузовского бизнес-инкубатора “QD”. На нем будет формироваться поток инкубируемых проектных команд, реализующих проекты в области ИОТ. Дизайн и функциональные модули сайта на данный момент готовы, что позволяет говорить о скором начале активной работы сайта.

Продолжение работ в области создания и наполнения сайтов будет являться одним из ключевых направлений деятельности всех подразделений занятых в реализации Программы.

### **1.13.5. Единая информационная политика**

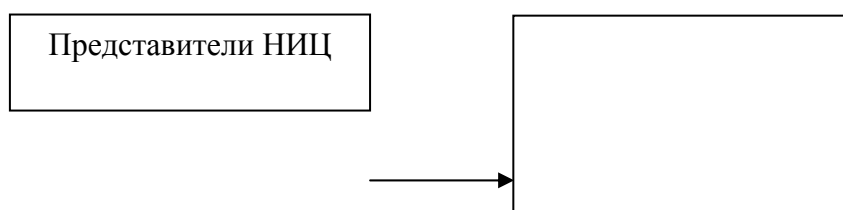
Информационное освещение событий, происходящих в НИУ ИТМО или вне его стен, но с участием студентов и преподавателей, — не единственная цель работы информационного отдела. Для реализации эффективной коммуникации внутри вуза, а так же между вузом и целевыми аудиториями необходимо было начать разработку единой модели информационного взаимодействия. Мероприятия по подготовке такой модели были начаты в 2009 году и будут продолжены в дальнейшем.

Одним из вопросов стало упорядочивание информационных потоков. Участие в реализации Программы большого количества факультетов, подразделений и специалистов затрудняет быструю коммуникацию.

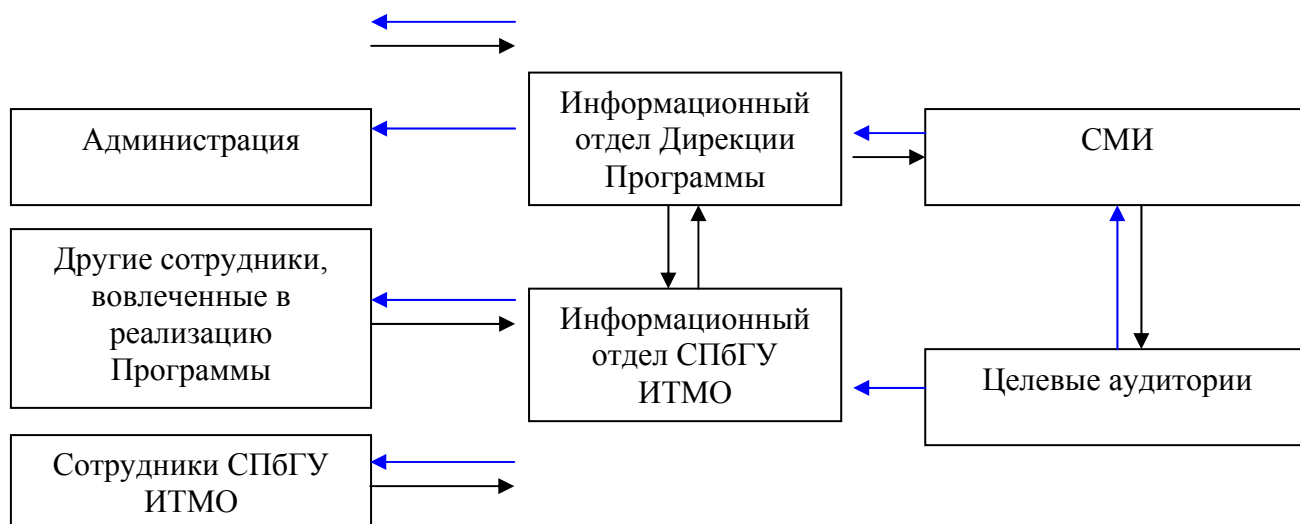
Информационный отдел выступает связующим звеном между представителями НИУ ИТМО, научно-исследовательским центрами и целевыми аудиториями. Так же специалисты информационного отдела решают задачи формирования пула лояльных журналистов, общение с которым в дальнейшем формируется на постоянной и взаимовыгодной основе.

Модель информационного взаимодействия, представленная на рис. 1., разработана и находится в стадии апробации.

Рис. 1. Модель информационного взаимодействия







Как видно из схемы информационные потоки аккумулируются в двух подразделениях – в Дирекции Программы и в Информационном отделе СПбГУ ИТМО. Синими стрелками обозначен отклик целевых аудиторий на действия вуза. Получаемая информация анализируется и на основе этого анализа корректируется информационная политика НИУ ИТМО.

Наличие подобного аккумулирующего центра не исключает возможность участников Программы предоставлять информацию о своей деятельности в СМИ.

Для налаживания взаимодействия между информационным отделом Дирекции Программы и сотрудниками НИУ ИТМО в данный момент разрабатывается система кейсов, связанных с методикой представления информации. Руководителям НИЦ уже в ближайшее время будут предложены типовые документы для упрощения работы и трансфера информации, будут проведены презентации, разъясняющие информационную политику НИУ ИТМО и наиболее эффективные способы взаимодействия с целевыми аудиториями.

В заключение можно сказать, что уже сейчас создан достаточно массивный информационный фон вокруг НИУ ИТМО. Дальнейшее развитие направлений деятельности Дирекции позволит увеличить количество сообщений в СМИ, точек соприкосновения с целевыми аудиториями и, как следствие, достичь поставленных целей.

## **2. Показатели результативности и эффективности программы. Комментарии к отчетным формам 4 и 5**

Параметры выполнения показателей результативности и эффективности Программы и комментарии к ним представлены в отчетных формах 4 – 5.

## **3. Комментарии к представленным отчетным формам 1-3, разъясняющие имеющиеся отклонения от плановых форм**

Данный раздел представлен отдельным томом вместе с отчетными формами.

## **4. Проблемы и уроки реализации программы развития университета**

Проблемы реализации Программы развития СПбГУ ИТМО на 2009-2018гг. можно разделить на два вида – системные и ситуационные.

Системные проблемы вызваны общим состоянием высшей школы на сегодняшний момент; ситуационные – возникли непосредственно в процессе реализации Программы.

Среди системных проблем, укажем две.

Основной системной проблемой реализации Программы развития университета является пассивность и неприятие предлагаемых реформ по совершенствованию системы управления и деятельности университета на базе принципов «предпринимательского университета» у части профессорско-преподавательского состава (далее – ППС) и административно-управленческого персонала (далее – АУП).

К сожалению, следование канонам гумбольдовской модели и советский период выстраивания отношений высшей школой с государственными органами власти и экономикой, воспитали определенный инфантилизм у научного сообщества в части организации деятельности по самостоятельному привлечению бюджетных и внебюджетных средств на реализацию уставных направлений деятельности и коммерциализацию результатов научных исследований и разработок.

В следующем 2010г. предполагается разработать документацию и провести необходимые тренинги для ППС и АУП, обеспечивающие необходимые условия и стимулы в их работе со сторонними и государственными и негосударственными организациями.

Второй проблемой является несоответствие российской законодательной базы возможностям высшей школы по развитию различных видов инновационно-предпринимательской деятельности.

В частности, в рамках ФЗ-94 вузы обязаны проводить тендеры на право размещения компаний в своих помещениях. Вместе с тем, очевидно, что создаваемая вузом в рамках ФЗ-217 малая наукоемкая компания проиграет подобного рода конкурс (скорее аукцион) компании, которая активно действует уже много лет на рынке научно-образовательных услуг. Следовательно, возникает проблема с размещением подобного рода компаний.

Сотрудники СПбГУ ИТМО принимают активное участие в решении подобного рода законодательных проблем, в частности, в рамках деятельности Координационного совета Рособразования по содействию развитию среднего и малого предпринимательства, членом которого является ректор В.Н. Васильев.

Вместе с тем, необходимо активное вовлечение научно-образовательного сообщества вузов, получивших категорию НИУ, для формулирования законодательных проблем развития образовательной, научно-исследовательской и предпринимательской деятельности.

Среди ситуационных проблем стоит упомянуть следующие.

Во-первых, факт присуждения СПбГУ ИТМО категории «национальный исследовательский университет» вызвал значительный интерес к университету со стороны российских и зарубежных организаций и физических лиц. Учет предложений данных лиц по развитию в СПбГУ ИТМО новых научных направлений в рамках информационных и оптических технологий, чаще всего очень перспективных, приводит к необходимости частичной корректировки самой Программы развития.

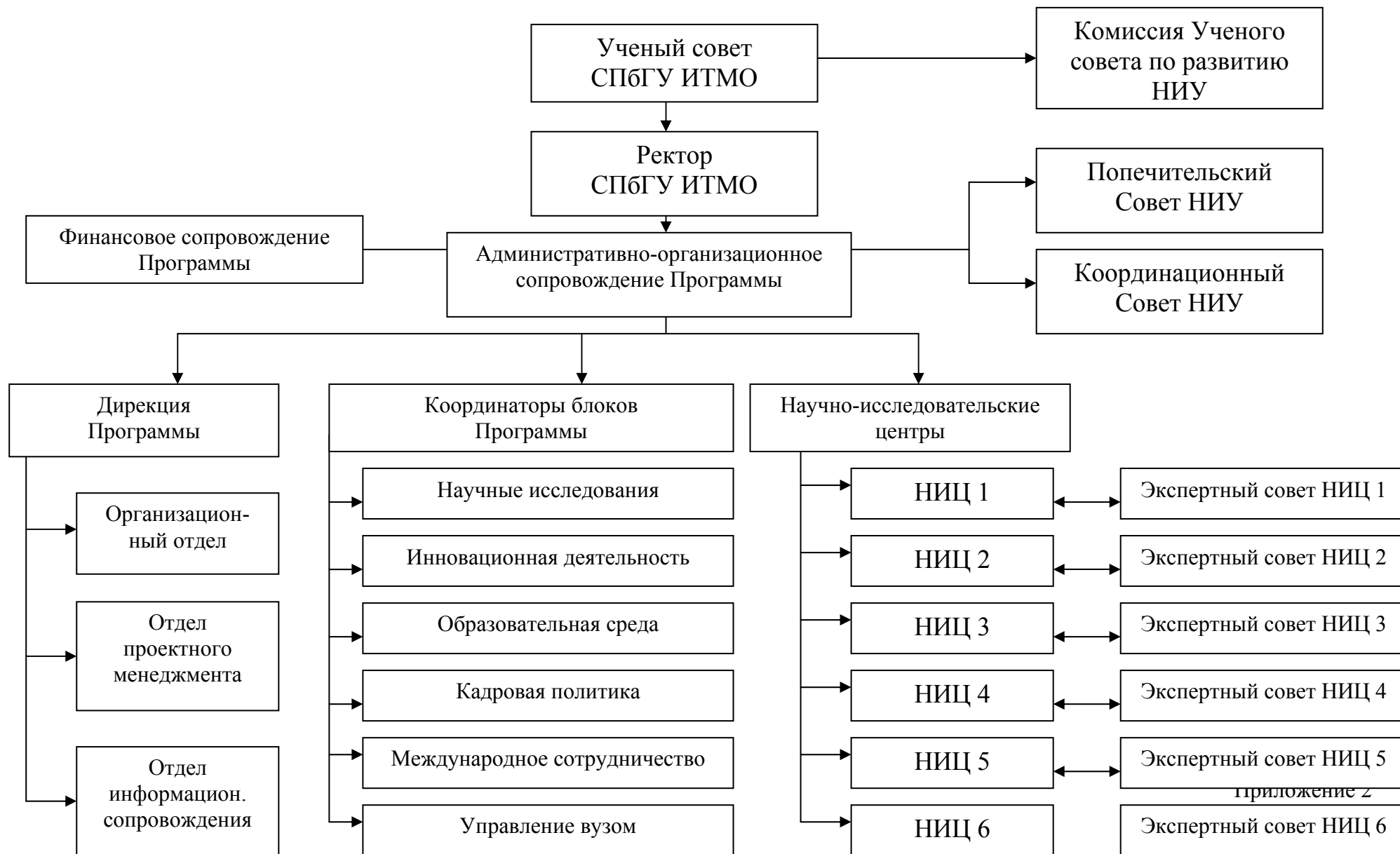
Следовательно, следует рассмотреть возможность корректировки названий мероприятий и перераспределения средств Программы, закрепленных за ними, в рамках утвержденного бюджета, что позволит более эффективно решать задачи Программы и вовлекать в ее реализацию сторонние организации.

Во-вторых, развитие исследовательского университета, в первую очередь, обеспечивается закупкой и проведением исследований на уникальном научном оборудовании. В силу технологических причин, изготовление данного оборудования может занимать от 3 до 9 месяцев. Следовательно, желательно обеспечить перевод финансовых средств в НИУ на 2010г. в самом начале года, что позволит провести процедуры закупок и постановки на баланс без нарушения законодательства.

**Приложения:**

- Приложение 1. Структура управления Программой
- Приложение 2. Перечень научно-исследовательских проектов НИЦ и их результатов
- Отчетные формы 1-5
- Таблица 1
- Таблица 2
- Таблица 3

Приложение 1. Структура управления Программой создания и развития НИУ



## Приложение 2. Перечень научно-исследовательских проектов НИЦ и их результатов

### НИЦ 1 «Интеллектуальные системы управления и обработки информации»

Госконтракт № 02.740.11.5020 от 20.07.2009 "Разработка архитектуры и методики проектирования аппаратных и программных средств систем на кристалле, комбинирующих различные типы ядер и способ обработки информации». Были получены следующие основные результаты:

- проведено изучение и анализ передовых технологий в области методики проектирования аппаратных и программных средств на кристалле, исследованы инструментальные средства проектирования СБИС и языков структурно-функционального описания;
- проведена разработка архитектуры, функциональной и потактовой моделей для RISC- процессоров типа MIPS32 и ARM, являющихся основой построения IP блоков, используемых как основа создания специализированных СБИС и конвейерных вычислителей на их основе, проведена их верификация и построены модели-прототипы на основе FPGA структур.

Грант «Адаптивное и автоматное управление мобильными роботами» (регистрационный номер: 2.1.2/6326) в рамках Аналитической ведомственной целевой программы "Развитие научного потенциала высшей школы", Мероприятие 2. Проведение фундаментальных исследований в области естественных, технических и гуманитарных наук. Научно-методическое обеспечение развития инфраструктуры вузовской науки, Раздел 2.1. Проведение фундаментальных исследований в области естественных, технических и гуманитарных наук, Подраздел 2.1.2. Проведение фундаментальных исследований в области технических наук. Были получены следующие основные результаты:

- проведен анализ моделей мобильных роботов;
- разработан прототип мобильного робота (макет безэкипажного танка), для которого была произведена апробация, полученных в рамках первого этапа теоретических результатов;
- с использованием оригинальных методов синтеза законов адаптивного управления сложными динамическими системами (метод последовательного компенсатора), полученных исполнителями работ, как на предварительных этапах исследований, так и в рамках данного проекта, разработана новая система стабилизации скорости движения мобильного робота;
- разработан новый метод адаптивного управления по выходу линейными параметрически неопределенными объектами в условиях неучтенной динамики. Получен новый алгоритм адаптивной компенсации неизвестного синусоидального возмущающего воздействия для линейного объекта любой относительной степени. Данный алгоритм предполагается использовать для решения задач самообучения и адаптивного управления мобильными роботами, двигающимися в условиях неизвестной, но детектируемой траектории;
- была проведена апробация теоретических методов адаптивного управления на примере макета безэкипажного танка. Экспериментальные исследования проиллюстрировали работоспособность, предлагаемых методов адаптивного управления, а также высокие динамические и точностные показатели качества в сравнение с типовыми пропорционально-дифференциальными алгоритмами управления.

Госконтракт № П498 от 05.08.2009 «Разработка интеллектуальных систем навигации и управления мобильными роботами». Были получены следующие основные результаты:

- выполнен анализ существующих моделей и конструкций мобильных роботов, в том числе проведен патентный поиск;
- определено направление исследований и задач моделирования и управления;
- разработана новая кинематическая схема и динамическая модель мобильного робота; проанализированы задачи навигации и управления движением робота в стационарной и подвижной внешней среде;
- разработан метод компенсации неизвестного гармонического возмущающего воздействия на линейный объект управления любой относительной степени, предполагаемый для использования при решении задач самообучения и адаптивного управления мобильными роботами, двигающимися в условиях неизвестной, но детектируемой траектории;
- с использованием MatLab7 осуществлено компьютерное моделирование разработанного алгоритма управления;
- составлен аналитический обзор.

Грант РФФИ № 09-08-00139-а «Развитие методов адаптивного и нелинейного управления мехатронными объектами с приложением к задачам управления манипуляционными и шагающими роботами». Были получены следующие основные результаты:

1. Произведено аналитический обзор типовых задач управления пространственным движением мехатронных объектов в условиях аддитивных, параметрических, структурных и функциональных возмущений.
2. Разработаны новые методы адаптивного и нелинейного управления сложными системами в условиях действия внешних возмущающих воздействий, имеющих периодическую структуру.
3. Решены прямая и обратные задачи кинематики двуногого шагающего робота (ДШР) с шестью степенями подвижности (на примере ALR-01).
  - 3.1. Решена прямая задача кинематики в системах координат (СК), связанных с торсом или опорной ногой в различных фазах движения ДШР.
  - 3.2. Решена обратная задачи для определения обобщённых координат звеньев при заданных в декартовых СК траекториях движения торса и маховой ногой ДШР.
4. Разработаны алгоритмы различных походок ходьбы ДШР и реализация их в модели генератора задающих воздействий (ГЗВ).
  - 4.1. Задание траекторий движения торса ДШР в декартовой СК.
  - 4.2. Задание траекторий движения стоп ДШР в декартовой СК.
  - 4.3. Разработан алгоритм определения декартовых координат звеньев.
  - 4.4. Разработан алгоритм определения обобщённых координат звеньев с использованием обратных задач кинематики.
  - 4.5. Реализованы алгоритмы в ГЗВ.
5. Разработана динамическая математическая модель исполнительного механизма (ИМ) ДШР с учётом параметрических (изменение момента инерции  $I_i$ ) и координатных (изменение статических  $M_{ст}$  и динамических моментов  $M_{дин}$ ) возмущений, действующих на степени подвижности ДШР.
  - 5.1. Осуществлен расчёт и оценка минимальных и максимальных величин статических моментов.
  - 5.2. Осуществлен расчёт и оценка минимальных и максимальных величин динамических моментов, обусловленных движением звеньев с различными скоростями.
  - 5.3. Осуществлен расчёт и оценка минимальных и максимальных величин динамических моментов, обусловленных движением звеньев с различными ускорениями.
  - 5.4. Осуществлен расчёт и оценка минимальных и максимальных величин приведённых моментов инерции звеньев.

Грант РФФИ № 09-08-00857-а «Методология применения теории качественной устойчивости при проектировании систем управления адаптивной оптикой».

1 Произведен анализ и формализация типовых задач и методов проектирования систем управления адаптивной оптикой.

1.1 исследованы задачи управления составными зеркалами систем адаптивной оптики.

1.2 проанализированы алгоритмы управления приводами составных зеркал.

1.3 исследованы задачи управления биморфными зеркалами систем адаптивной оптики.

1.4 Анализ особенностей алгоритмов управления сегментами биморфных зеркал адаптивной оптики.

2 Разработка методологии управления оптическими системами на основе качественной устойчивости и неустойчивости.

2.1 Адаптация методов качественной устойчивости к исследованию и проектированию систем адаптивной оптики.

2.2 Разработка алгоритмов построения областей допустимых изменений параметров гарантированного качества на основе теории качественной устойчивости.

3 Построение математических моделей объектов адаптивной оптики с составными и биморфными зеркалами и анализ существующих решений и выбор датчика волнового фронта для адаптивной оптической системы.

### **НИЦ 3 «Технологии высокопроизводительных вычислений и систем»**

- HANDLING WAVES – «Управление волнами. Система поддержки принятия решений для управления судами в условиях штормовой погоды». Европроект 6-й рамочной программы TS3T5-CT-031489 (FP-6)
- Грант администрации Санкт-Петербурга для молодых научных сотрудников (Ковальчук С.В.).
- Грант администрации Санкт-Петербурга для молодых научных сотрудников (Дунаев А.В.). ОКР «Разработка высокопроизводительного программного комплекса для квантово-механических расчетов и моделирования наноразмерных атомно-молекулярных систем и комплексов» по приоритетному направлению «Информационно-телекоммуникационные системы» в рамках выполнения ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007–2012 гг.» (2008-2009).
- НИР «Интеллектуальные технологии распределенных вычислений для моделирования сложных систем» по мероприятию «1.2.1 «Проведение научных исследований научными группами под руководством докторов наук» ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России на 2009-2013 годы» (2009-2011).
- НИР «Инструментальная среда для построения композитных приложений моделирования сложных систем» по мероприятию «1.3.1 «Проведение научных исследований молодыми учеными - кандидатами наук» ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России на 2009-2013 годы» (2009-2011).
- НИР «Интеллектуальная система навигации и управления морским динамическим объектом в экстремальных условиях эксплуатации» по мероприятию «1.3.1 «Проведение научных исследований молодыми учеными - кандидатами наук» ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России на 2009-2013 годы» (2009-2011).
- НИР: Поисковые научно-исследовательские работы по направлению «Технические науки» по мероприятию «1.4 «Развитие внутрироссийской мобильности научных и научно-педагогических кадров путем выполнения научных исследований молодыми учеными и преподавателями в научно-образовательных центрах» ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России на 2009-2013 годы» (2009)

- ПИР «Создание информационного, математического и алгоритмического обеспечения системы поддержки принятия решений для управления Комплексом защитных сооружений Санкт-Петербурга от наводнений» (внебюджетное финансирование, ФКП «Дирекция КЗС Росстроя») (2009-2010).
- ПИР «Разработка методов, моделей и высокопроизводительного программного модуля ассимиляции данных для управления Комплексом защитных сооружений Санкт-Петербурга от наводнений» (внебюджетное финансирование, ФКП «Дирекция КЗС Росстроя») (2009-2010).
- НИР «Исследование спектральной структуры морского волнения в г. Териберская по данным наблюдений» (внебюджетное финансирование, ООО «ПитерГаз») (2009)

#### НИЦ 4 «Фотоника и оптоинформатика»

1. Проект № РНП 2.1.1/4694 «Диссипативные солитоны в молекулярных и полупроводниковых средах и схемах нанофотоники», НИР 190100, рук. Н.Н. Розанов.
2. Государственный контракт П1199, (№ 390152), "Использование импульсного излучения диапазона от 0,1 до 2 ТГц для ранней диагностики атеросклеротических бляшек, дерматитов и болезни зубных тканей", рук. О.А. Смолянская.
3. Государственный контракт П872, (№ 390145) «Разработка научных основ импульсной терагерцовой рефлектометрической томографии и принципов создания дистанционных приборов для неразрушающего контроля изделий», рук. В.Г. Беспалов.
4. НИР №1.11.09, «Нелинейная пространственно-временная голография в фемто и аттосекундном диапазонах длительностей световых импульсов», рук. В.Г. Беспалов.
5. Грант РФФИ 09-01-00165-а. Исследование нейросетевых механизмов решения творческих задач и возможности их реализации методом голографии Фурье. (НИР 39120), рук. А.В.Павлов.
6. Грант РФФИ 09-02-09228 моб\_з (Участие молодых российских ученых в научных мероприятиях, проводимых за рубежом). 5th International Student Conference "Developments in Optics and Communications", Латвия, Рига, 24.04.2009 - 26.04.2009, рук. А.М.Алексеев.
7. Грант РФФИ 09-02-XXXX моб\_з (Участие молодых российских ученых в научных мероприятиях, проводимых за рубежом). Шестая международная конференция «Голоэкспо - 2009», 1-2 июля, 2009, КИЕВ, УКРАИНА, рук. Бекашева З.С.
8. Государственный контракт П1592, «Проведение поисковых научно-исследовательских работ в области естественных наук», НИР 390153, рук. Козлов С.А.
9. Государственный контракт № 02.740.11.0390, «Проведение научных исследований и разработок систем обработки, хранения, передачи и защиты информации, основанных на новых оптических явлениях и технологиях фотоники и оптоинформатики», НИР 390167, рук. В.Н. Васильев, отв. исп. С.А. Козлов.
10. Государственный контракт № 02.741.12.2050 «Организационно-техническое обеспечение проведения международной конференции с элементами научной школы для молодежи "Оптика – 2009"», рук. Васильев В.Н., отв. исп. В.Г. Беспалов, НИР 390154.
11. Федеральная целевая программа «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007-2012 годы», проект 2008-04-2.4-15-003. «Создание высокопроизводительного



- программного комплекса для квантово-механических расчетов и моделирования наноразмерных атомно-молекулярных систем и комплексов».
12. Грант по конкурсу № НК-423П «Проведение поисковых научно-исследовательских работ по направлениям: «Оптика. Лазерная физика и лазерные технологии», «Радиофизика, акустика и электроника», «Ядерная физика. Физика элементарных частиц и полей. Космология. Физика ускорителей и детекторов», «Физика плазмы».
  13. Грант № 2.1.1/3363 аналитической ведомственной целевой программы «Развитие научного потенциала высшей школы (2009-2010гг.)».
  14. Грант Президента РФ для государственной поддержки молодых российских ученых - кандидатов наук № МК 4325.2009.2.
  15. SPIE Visiting Lecturer Award (USA, 2009) [Грант на поездку для прочтения приглашенного доклада на конференции].
  16. OSA Distinguished Visiting Lecturer Award (USA, 2008) [Грант на поездку для прочтения приглашенного доклада на конференции].
  17. Проект РНП 2.1.1/4923, «Исследование эффектов генерации волн из малого числа колебаний разных спектральных составов при взаимодействии в диэлектрических средах интенсивных фемтосекундных световых импульсов».
  18. Грант РФФИ 08-02-00902-а, «Взаимодействие встречных световых импульсов из малого числа колебаний в нелинейных диэлектрических средах».
  19. Грант РФФИ 09-02-92481-МНКС\_а, «Наносолитоны в молекулярных J-агрегатах, перспективных для записи и обработки информации».
  20. Грант РФФИ 09-02-90472-Укр\_ф\_а, «Экспериментальное обнаружение и исследование вихревых лазерных солитонов».
  21. Проект ФЦП №02.524.11.4005, ОКР «Разработка высокопроизводительных ПК для квантовомеханических расчетов и моделирования наноразмерных атомномолекулярных систем и комплексов».
  22. Грант РФФИ 07-02-00294-а, НИР «Регулярное и стохастическое движение оптических автосолитонов».
  23. Грант РФФИ 08-02-90112-Мол\_а, «Эффекты локализации и распространения экситонов и поляритонов в полупроводниковых наноструктурах при их резонансном возбуждении лазерным излучением».
  24. Грант РФФИ 07-02-00887-а, «Исследование процессов быстрой структурной перестройки стеклокристаллических сред под действием лазерного излучения».
  25. Темплан 15001, «Исследование возможностей оптической голографии по реализации когнитивных систем».
  26. Грант, 09-02-07013-д, Издание книги «Основы фемтосекундной оптики».
  27. Грант РФФИ 09-02-08012-з, Участие в Международном Симпозиуме "Photonics West-2009", конференция "Laser Applications in Microelectronic and Optoelectronic Manufacturing XIV".
  28. Исследование закономерностей формирования размерных параметров микроструктур в светоотверждаемых материалах  
500 т. р.
  29. Исследование структуры, межкристаллических взаимодействий и переноса энергии между нанокристаллами в наномодифицированных полимерных композитах.  
600 т.р.
  30. РПН 2.1.1.3937 Исследования путей преодоления дифракционного предела в нано-фотолитографии на базе процессов самоорганизации и нелинейного просветления наноконпозиционных фотополимерных систем. 2,4 млн. р.
  31. Исследованы основные эффекты, проявляющиеся в фотополимеризующихся наноконпозиатах с большим положительным знаком изменения показателя преломления при фотополимеризации. Получены научные основы путей

уменьшения формируемой в фотолитографии точки до размера менее дифракционного предела.

32. Госконтракт, шифр «Досмотр – Д», заказчик в/ч 68240.

4,4 млн. руб. на 2009 г.

Разработан макет и методика запреградного дистанционного обнаружения опасных веществ по их характерным спектрам в терагерцовой области частот.

33. ЛОТ 103П, Контракт П570, Оптические методы формирования объёмных полимерных микро- и наноструктурных элементов в светоотверждаемых композиционных материалах.

Разработана технология формирования самоорганизованных трехмерных полимерных микроструктур с высоким отношением высота/ширина (до 70/1).

Данная технология положена в основу предложения, направленного в НИИ ГоЗнак по разработке и освоения в производстве технологии получения защитных элементов банкнот и ценных бумаг.

34. ЛОТ 134П, Контракт П995, Создание гибридного материала на базе близкорасположенных самоорганизованных наноструктур полимерной матрице.

Разработаны научные основы получения наномодифицированных полимеров, используемых в вышеуказанной работе с НИИ ГоЗнак.

#### НИЦ 5 «Оптические нанотехнологии и материалы»

№	Наименование работ	Стоимость (млн. руб.) и источник финансирования	2009 г. (млн. руб.)
1.	«Маяк-И». Руководитель А.В. Федоров (2008-2009 годы).	4.99 млн. руб. ФГУП «НТЦ» Министерства обороны РФ.	3,39
2.	«Текст НТ». Руководитель А.В. Федоров (2009-2010 годы).	2.5 млн. руб. ФСБ РФ.	0,7
3.	«Разработка и создание опытных образцов низкопороговых нелинейно-оптических модулей для устройств защиты органов зрения». Руководитель Н.В. Никоноров (2009-2010 годы).	6.25 млн. руб. Министерство обороны РФ и НПК ГОИ	2,0
4.	«Разработка основ технологии нелинейно-оптического композитного материала на основе фоточувствительных стекол и полимеров». Руководитель Н.В. Никоноров (2009 г.).	0.5 млн. руб. Министерство обороны РФ и НПК ГОИ	0,5
5.	«Разработка методики измерения коэффициента поглощения в кристаллах кубооктаэдрического габитуса». Руководитель Н.В. Никоноров (2009 г.).	0.05 млн. руб. «Новые алмазные технологии»	0,05
6.	«Разработка и изготовление элементов экспериментального образца интерферометрической системы для анализа качества крупногабаритных оптических компонентов и систем в УФ диапазоне спектра». Руководители А.С. Рохмин, М.А.	3.47 млн. руб. НПК ГОИ	0,6

	Ган (2009 – 2010 г.).		
7.	«Разработка математической модели и программного обеспечения для моделирования АДЭ». Руководители А.С. Рохмин, М.А. Ган (2009 г.).	1.7 млн. руб. НПК ГОИ	1,7
8.	«Поставка образцов литиевых сцинтиллирующих стекол». Руководители А.С. Рохмин, В.И. Арбузов (2009 г.).	0.15 млн. руб. ФГУП «ГНЦ РФ ТРИНИТИ» (Троицк)	0,15
9.	Консультационные услуги с предоставлением письменного отчета по исследованию методики маркировки музейных предметов с использованием люминесцирующих полупроводниковых нанокристаллов (квантовых точек) для обеспечения учёта и идентификации культурных ценностей, хранящихся в фондах музеев Российской Федерации. Руководитель А.В. Федоров (2009 год).	0.47 млн. руб. Государственный Эрмитаж	0,47
10.	«Селективная фотоэлектронная эмиссия и фотопроводимость в системе металлических наночастиц». Руководители Т.А.Вартанян (2008-2010 годы).	1.5 млн. руб. Грант РФФИ 08-02-00695-а	0,525
11.	«Исследование светоиндуцированных процессов переноса атомов по поверхности металлических наночастиц». Руководитель В.В. Хромов (2007 – 2009 годы)	Грант РФФИ 07-02-00591-а	0,525
12.	«Новые нелинейно-оптические процессы в объемных материалах и наноструктурах: предпробойное возбуждение, оптические переключения, логические операции, формирование нанокластеров». Руководитель Е.Ю. Перлин (2009 – 2011 годы).	2.7 млн. руб. Грант РФФИ 09-02-00223-а.	0,675
13.	«Перенос энергии фотовозбуждений в упорядоченных ансамблях нанокристаллов». Руководитель А.В. Федоров (2009-2011 годы).	2.4 млн. руб. Грант РФФИ 09-02-00333-а.	0,6
14.	«Исследование сверхбыстрой динамики квантовых переходов и процессов переноса энергии в полупроводниковых квантовых нанокристаллах методами фемтосекундной зондирующей (pump-probe) спектроскопии». Руководитель А.В. Баранов (2009-2011 годы).	1.5 млн. руб. Грант РФФИ 09-02-01439-а.	0,375
15.	«Резонансные нелинейно-оптические эффекты в композитных материалах на основе стекол с наноструктурами полупроводник-металл и диэлектрик-металл». Руководитель Н.В. Никоноров (2008-2010 годы).	1,5 млн. руб. Грант РФФИ 08-02-00084-а	0,375
16.	«Спектрально-люминесцентные и информационные характеристики новых	0,9 млн. руб.	0,3

	прозрачных наностеклокерамик, активированных ионами эрбия и хрома». Руководитель В.А. Асеев (2008-2010 годы).	Грант РФФИ 08-02-90036-Бел_a	
17.	«Исследование процессов быстрой структурной перестройки стеклокристаллических сред под действием лазерного излучения». Руководитель Вейко В.П. (2007-2009 годы)	2.2.млн. руб. Грант РФФИ 07-02-00887-а	0,8
18.	«Исследование условий возбуждения и распространения поверхностных плазмон-поляритонов и волноводных мод в металлах, полупроводниках и широкозонных диэлектриках при воздействии фемтосекундного лазерного излучения». Руководитель Марциновский Г.Н. (2009-2011 годы)	1.5 млн. руб. Грант РФФИ 09-02-00932-а	0,5
19.	«Сверхлокальное лазерно-индуцированное окисление и модификация структуры металлических и кремнесодержащих пленок как метод создания дифракционных элементов микро- и нанооптики». Руководитель Полещук А.Г. (2009-2011 годы)	1.0 млн. руб. Грант РФФИ 09-02-01065-а	0,3
20.	«Модификация структуры стеклокристаллических тонких слоев под действием сверхкоротких импульсов лазерного излучения». Руководитель Вейко В.П. (2010-2012 годы)	2.7 млн. руб. Грант РФФИ 10-02-00208-а	0,0
21.	«Неравновесные лазерно-стимулированные кристаллофизические и термохимические процессы в аморфных, аморфно-кристаллических и поликристаллических слоях и пленках». Руководитель Вейко В.П. (2010-2011 годы)	1.8 млн. руб. Грант РФФИ-БРФФИ 10-02-90012-Бел_a	0,0
22.	«Исследование влияния процессов переноса заряда и энергии в металлических, полупроводниковых и молекулярных наноструктурах на их оптические, энергетические и фотоэлектронные характеристики». Руководитель Т.А. Вартанян, В.В. Хромов (2009-2011 годы).	0.306 млн. руб. Грант Президента РФ. НШ-3398.2008.2. Совет по грантам Президента Российской Федерации.	0,306
23.	«Физические основы формирования электронных и фононных энергетических спектров, динамики оптических переходов и процессов переноса энергии фотовозбуждения в полупроводниковых квантовых точках ближнего ИК диапазона». Руководитель А.В. Баранов (2009-2010 годы).	4.84 млн. руб. Проект 2.1.1/1880. Министерство образования и науки РФ. АВЦП «Развитие научного потенциала высшей школы» (2009-2010 годы). Мероприятие 2	2,42
24.	«Исследование энергетической и фазовой релаксации электронной подсистемы полупроводниковых квантовых точек». Руководитель А.В. Федоров (2009-2010 годы).	4.84 млн. руб. Проект 2.1.1/1933. Министерство образования и науки РФ. АВЦП «Развитие научного потенциала высшей школы» (2009-2010 годы). Мероприятие 2	2,42

25.	«Исследование механизмов взаимодействия полупроводниковых нанокристаллов с органическими молекулами и ионами металлов в полимерных средах». Руководитель В.Г. Маслов (2009-2010 годы).	4.84 млн. руб. Проект 2.1.1/1917. Министерство образования и науки РФ. АБЦП «Развитие научного потенциала высшей школы» (2009-2010 годы). Мероприятие 2	2,42
26.	«Резонансное усиление фотоиндуцированных процессов в наноструктурированных металлических пленках путем возбуждения в них плазменных колебаний». Руководитель В.В.Хромов (2009 – 2010 годы).	4.84 млн. руб. Проект 2.1.1/1850. Министерство образования и науки РФ. АБЦП «Развитие научного потенциала высшей школы» (2009-2010 годы). Мероприятие 2	2,42
27.	«Нелинейно-оптические и фотоиндуцированные кинетические процессы в объемных и наноструктурированных средах для систем оптической обработки информации и квантовой электроники». Руководитель Е.Ю. Перлин (2009 – 2010 годы).	4.84 млн. руб. Проект 2.1.1/2166. Министерство образования и науки РФ. АБЦП «Развитие научного потенциала высшей школы» (2009-2010 годы). Мероприятие 2	2,42
28.	«Процессы апконверсии, нелинейного тушения и насыщения в новых лазерных кристаллах и наноструктурах на основе соединений фторидов и хлоридов в условиях высокой плотности накачки». Руководитель А.М. Ткачук (2009 – 2010 годы).	4.84 млн. руб. Проект 2.1.1/2532. Министерство образования и науки РФ. АБЦП «Развитие научного потенциала высшей школы» (2009-2010 годы). Мероприятие 2	2,42
29.	«Разработка физических принципов и способа измерения линейных смещений нанометрового диапазона методами голографии». Руководитель А.И. Рыскин (2009 – 2010 годы).	4.84 млн. руб. Проект 2.1.1/2745. Министерство образования и науки РФ. АБЦП «Развитие научного потенциала высшей школы» (2009-2010 годы). Мероприятие 2	2,42
30.	«Исследование низкопороговых нелинейно-оптических эффектов в стеклах и наностеклокерамиках» Руководитель А.И. Сидоров (2009 – 2010 годы).	3.0 млн. руб. Проект 2.1.1/5576. Министерство образования и науки РФ. АБЦП «Развитие научного потенциала высшей школы» (2009-2010 годы). Мероприятие 2	1,5
31.	«Исследование процессов образования и фотофизических свойств гибридных наноструктур, содержащих полупроводниковые квантовые точки и органические молекулы». Руководитель А.В. Баранов (2009-2013 годы).	4.5 млн. руб. Министерство образования и науки РФ. АБЦП «Развитие научного потенциала высшей школы» (2010 годы). Мероприятие 1	0,9
32.	«Нелинейные оптические процессы, фотоиндуцированный перенос энергии и сверхбыстрые переключения в конденсированных средах». Руководитель Е.Ю. Перлин (2009 – 2013 годы).	4.75 млн. руб. Министерство образования и науки РФ. АБЦП «Развитие научного потенциала высшей школы» (2010 годы). Мероприятие 1	0,9
33.	«Исследование механизмов формирования компонентного состава молекулярных слоев и процессов фотостимулированных перестроек структуры и пространственной ориентации наноконструктов». Руководитель Т.А.Варганян (2009-2013 годы).	4.75 млн. руб. Министерство образования и науки РФ. АБЦП «Развитие научного потенциала высшей школы» (2010 годы). Мероприятие 1	0,9

34.	«Исследование безызлучательного транспорта энергии в упорядоченных системах полупроводниковых квантовых точек». Руководитель А.В. Федоров (2009-2013 годы).	5 млн. руб. Министерство образования и науки РФ. АВЦП «Развитие научного потенциала высшей школы» (2010-2013 годы). Мероприятие 1	1,0
35.	«Исследования электрооптических процессов в жидкокристаллических устройствах». Руководитель Е.А. Коншина (2009-2013 годы).	Министерство образования и науки РФ. АВЦП «Развитие научного потенциала высшей школы» (2010-2013 годы). Мероприятие 1	0,65
36.	«Исследование поляризованной люминесценции крамеровых и некрамеровых ионов переходных элементов в стеклах и наноматериалах для сверхширокополосных волоконных оптических усилителей». Руководитель Н.В. Никоноров (2006-2010 годы).	4.75 млн. руб. Министерство образования и науки РФ. АВЦП «Развитие научного потенциала высшей школы» (2010-2013 годы). Мероприятие 1	0,95
37.	«Исследование динамических процессов при фотогенерации центров окраски в нанокристаллах галогенидов металлов под действием нано-, пико- и фемтосекундных лазерных импульсов». Руководитель А.И. Сидоров (2009-2013 годы).	3.5 млн. руб. Министерство образования и науки РФ. АВЦП «Развитие научного потенциала высшей школы» (2010-2013 годы). Мероприятие 1	0,7
38.	«Физические основы записи голограмм в ионном кристалле с центрами окраски». Руководитель А.И. Рыскин (2009-2013 годы).	3.5 млн. руб. Министерство образования и науки РФ. АВЦП «Развитие научного потенциала высшей школы» (2010-2013 годы). Мероприятие 1	0,7
39.	«Фотоиндуцированный перенос заряда и энергии на поверхности и в объеме конденсированных сред» шифр «2009-1.1-121-051-029». Руководитель А.В. Федоров (2009-2011 годы).	6.0 млн. руб. ГК № 02.740.11.0211 в рамках ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 годы.	2,0
40.	«Разработка оптических методов диагностики релаксационных процессов электронной подсистемы полупроводниковых нанокристаллов». Руководитель А.В. Федоров (2009-2011 годы).	5 млн. руб. ГК № П2324 в рамках ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 годы.	1,5
41.	«Новый класс явлений структурно–фазовой перестройки в стеклокристаллических средах под действием лазерного излучения». Руководитель Вейко В.П. (2009-2011 годы).	5.5 млн. руб. ГК № П 1134 в рамках ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 годы.	1,5
42.	«Физико–технические основы лазерных технологий и оборудования для очистки и дезактивации узлов атомных энергетических установок». Руководитель Вейко В.П. (2009-2011 годы).	6.05 млн. руб. ГК № П 968 в рамках ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 годы.	2,05

### НИЦ 6 «Оптические и лазерные системы»

1) Конкурс в рамках ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009 - 2013 гг., в рамках реализации мероприятия 1.1 Проведение научных исследований коллективами научно-образовательных центров. Тема: «Исследование и разработка многопараметрических измерительных преобразователей, приборов и комплексов многофункционального приборостроения для промышленных систем управления» - **выигран**.

2) Конкурс в рамках ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 гг., в рамках реализации мероприятия № 1.2.2 Проведение научных исследований научными группами под руководством кандидатов наук. Тема: «Исследование оптико-электронных систем предупреждения техногенных катастроф» - **выигран**.

3) Конкурс в рамках ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 гг., в рамках реализации мероприятия № 1.3.1 Проведение научных исследований молодыми учеными – кандидатами наук. Тема: «Исследование и разработка многофункциональной оптико-электронной системы высокоточного позиционирования элементов крупногабаритных конструкций в промышленных системах управления технологическими процессами» - **выигран**;

4) Конкурс в рамках ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 гг., в рамках реализации мероприятия № 1.3.1 Проведение научных исследований молодыми учеными – кандидатами наук. Тема: «Исследование многокоординатных оптико-электронных измерительных систем пространственного положения движущегося объекта относительно реперных точек» - **выигран**;

5) Конкурс в рамках Аналитической ведомственной целевой программы «Развитие научного потенциала высшей школы (2009-2010 гг.)». Тема: «Развитие теории оптико-электронных информационно-измерительных и видеоинформационных распределенных систем анализа совокупности изображений» - **выигран**.

6) Анисимов А.Г. Тема: «Анализ влияния свойств зеркально-призмных отражательных элементов на погрешность измерительных оптико-электронных систем» (конкурс персональных грантов-2009 Правительства Санкт-Петербурга для аспирантов вузов и академических институтов Санкт-Петербурга) - **выигран**;

7) Араканцев К.Г. Тема: «Оптико-электронная система геометрического типа с нарушенной пространственной симметрией для контроля проектного положения железнодорожного пути» (конкурс персональных грантов-2009 Правительства Санкт-Петербурга для аспирантов вузов и академических институтов Санкт-Петербурга) - **выигран**;

8) Богатинский Е.М. Тема: «Исследование пространственно-спектрального распределения энергии в планарной оптической равносигнальной зоне» (конкурс персональных грантов-2009 Правительства Санкт-Петербурга для аспирантов вузов и академических институтов Санкт-Петербурга) - **выигран**;

9) Горбунова Е.В. Тема: «Исследование влияния условий идентификации объектов на качество определения их цветовых характеристик» (конкурс персональных грантов-2009 Правительства Санкт-Петербурга для аспирантов вузов и академических институтов Санкт-Петербурга) - **выигран**;

10) Жуков Д.М. Тема: «Компенсация параметрической чувствительности распределенных измерительных систем машинного зрения» (конкурс персональных грантов-2009 Правительства Санкт-Петербурга для студентов вузов и академических институтов Санкт-Петербурга) - **выигран**;

11) Чертов А.Н., Тема: «Организация позиционно-чувствительной регистрации сигналов рентгенолюминесценции с элементами анализа изображений» (конкурс персональных грантов-2009 Правительства Санкт-Петербурга для молодых кандидатов наук вузов и академических институтов Санкт-Петербурга) - **выигран**.

12) Пруненко Е.К., Тема: «Методы определения глубины диффузии дисперсного красителя в полимерные материалы» (конкурс персональных грантов-2009 Правительства Санкт-Петербурга для аспирантов вузов и академических институтов Санкт-Петербурга) (**Лаборатория ОТ**).

13) № РНП.2.1.2.4867 Тема: «Исследование и управление параметрами генерации твердотельных эрбиевых микролазеров для оптимизации процессов взаимодействия оптического излучения с биотканью» (тема № 190099, № гос. регистрации – 01 200951803) (**НОЦ «Информационные и лазерные технологии в медицине»**).

Разработана теория многочастотной генерации эрбиевых кристаллических активных сред.

Получены аналитические выражения, позволяющие вычислить предельные параметры генерации на отдельных длинах волн. Определены области параметров накачки, в пределах которых осуществляется генерация на определенных длинах волн.

Предложен принцип продольно-поперечной накачки малогабаритных твердотельных лазеров излучением лазерных диодов.

Выполнены модернизация и усовершенствование системы накачки Er:YLF микролазера, позволившие существенно улучшить энергетические характеристики лазера.

Усовершенствован лабораторный стенд для исследования энергетических, временных, спектральных, частотных и температурных характеристик генерации твердотельных лазеров при накачке мощным излучением матрицы лазерных диодов.

Разработана теоретическая модель Er:YLF-лазера для случая наличия температурных градиентов и механических напряжений.

Предложены методики определения параметров эрбиевых микролазеров.

Проведено исследование энергетических, временных, пространственных и спектральных характеристик генерации Er:YLF-лазера в режиме одиночных импульсов и в импульсно-периодическом режиме работы.

Разработана модель многочастотной генерации Er:YLF-лазера, позволяющая рассчитывать спектрально-энергетические и пространственные характеристики многочастотной генерации в зависимости от условий накачки, параметров активной среды и резонатора лазера.

Произведено теоретическое исследование энергетических, временных, пространственных и спектральных характеристик генерации Er:YLF-лазера при различных условиях селективной накачки.

Впервые предложен метод управления спектром генерации Er:YLF-лазера за счет изменения параметров накачки при импульсно-периодическом режиме работы.

Достигнутые при выполнении настоящего этапа на основе проведенных при выполнении проекта теоретических и экспериментальных исследований энергетические параметры Er:YLF микролазера превышают мировой уровень параметров для данного класса твердотельных лазеров 3 мкм диапазона длин волн.

14) Тема: Исследование процессов многочастотной генерации малогабаритных твердотельных лазеров среднего ИК-диапазона с диодной накачкой (тема № 19082, № гос. регистрации – 01 200951804) (**НОЦ «Информационные и лазерные технологии в медицине»**)

Развита теоретическая модель твердотельного лазера с диодной накачкой на основе Er-содержащей активной среды. Основанная на системе балансных уравнений модель позволяет исследовать динамику многочастотной лазерной генерации и инверсной населенности активной среды в условиях диодной накачки.

На основе исследования первых интегралов системы балансных уравнений проведен качественный анализ изменения населенностей отдельных подуровней мультиплетов верхнего и нижнего уровней активной среды в течение импульса



диодной накачки. Получены выражения, описывающие пороговые условия для различных частот лазерной генерации.

Проведено исследование эффективности продольной диодной накачки активных элементов Er:YAG. Результаты исследований показали, что применение активных элементов с удельным поглощением излучения накачки  $0.2\text{см}^{-1}$  позволяет уменьшить неоднородности пространственного распределения поглощенной мощности в активном элементе в сравнении с активным элементом с поглощением  $0.5\text{см}^{-1}$ , а также позволяет увеличить мощность выходного излучения. При диодной накачке мощностью 100Вт мощность выходного излучения составила порядка 20 и 14Вт при коэффициентах поглощения накачки  $0.2\text{см}^{-1}$  и  $0.5\text{см}^{-1}$  соответственно.

При помощи разработанной математической модели многочастотного эрбиевого лазера проведено исследование динамики лазерной генерации на длинах волн 2.66, 2.71 и 2.81мкм в условиях частотно-периодической диодной накачки. Результаты экспериментальных и теоретических исследований показали, что в областях малых частот следования импульсов накачки 10-50Гц наряду с увеличением задержки генерации на 2.66мкм от 25 до 55мкс наблюдается уменьшение задержки генерации на длине волны 2.71мкм от 90 до 55мкс и на длине волны 2.81мкм от 120 до 60мкс. В области больших частот следования импульсов накачки 50-100Гц наблюдается уменьшение задержки генерации на длине волны 2.81мкм от 60 до 45мкс, что можно объяснить влиянием ап-конверсионных процессов, приводящих к заселению верхнего лазерного уровня.

15) Тема: «Исследование взаимодействия оптического излучения с элементами лазерных систем и биологическими объектами» (тема № 15010, № гос. регистрации - 0120.0509398) (НОЦ «Информационные и лазерные технологии в медицине»)

Проведены исследования влияния астигматизма входного пучка на порог разрушения и топологию разрушенной области в оптическом стекле типа BK7. Рассмотрена задача возникновения асимметричного теплового поля в области фокусировки пучка и, соответственно, поля напряжений в случае обработки объектов частотным лазером.

Получены экспериментальные данные, подтверждающие, что геометрия пробоя существенным образом зависит от степени эллиптичности пучка. В случае развертки пучка сканирующей системой с последующей фокусировкой телецентрическим объективом (Phi-Theta lens), приводит к изменению поперечного профиля области пробоя по полю сканирования – ориентация вытянутого профиля может последовательно изменяться на 90 градусов с промежуточным переходом через симметричную форму.

Данные результаты представляют интерес как для лазерных технологий, связанных с маркировкой оптических материалов, так и при прогнозировании порогов разрушения лазерных материалов.

Проведены исследования неодимового лазера с импульсной диодной накачкой с частотой повторения импульсов единиц кГц при энергии импульсов накачки до 8 мДж. Сравнивались режимы активной и пассивной модуляции добротности. В результате оптимизации характеристик пассивного затвора получены сравнимые значения эффективности генерации в обоих режимах. Энергия наносекундных импульсов генерации в одномодовом режиме при пассивной модуляции добротности достигала 1 мДж при частоте повторения до 1.8 КГц, что является рекордным сочетанием параметров для лазеров с диодной накачкой.

Выявлена закономерность, что одиночный выходной импульс имеет стабильную энергию и длительность в широком диапазоне уровней поглощенной энергии накачки, что снижает требования к стабилизации динамических изменений спектра генерации лазерных диодов по сравнению со случаем активной модуляции добротности резонатора.

Лазер предназначен для гравировки внутри прозрачных диэлектриков и требуемый уровень выходной энергии для выполнения этой задачи составляет единицы миллиджоулей.

Предложена технология лазерного текстурирования поверхности твердого материала с целью повышения его адгезии к полимерам. Теоретически определена зависимость работы адгезии от параметров лазерной текстуры. В эксперименте с помощью TEM00 излучения YAG:Er лазера созданы текстуры на поверхности дентина зуба человека. Измерены усилия на сдвиг, необходимые для разрушения контакта между текстурированной и нетекстурированной поверхностью дентина и светополимеризуемым материалом Revolution ("Kerr", США). Показано, что лазерное текстурирование способствует увеличению усилий на сдвиг практически в 3 раза.

Проведён схмотехнический анализ принципов построения выходных каскадов высокочастотных преобразователей на базе МОП-транзисторов для формирования импульсов тока накачки полупроводниковых лазеров. Определены оптимальные параметры импульсов управления выходным каскадом, при которых реализуется режим сверхбыстрого переключения МОП-транзисторов. Показано, что для достижения высокого к.п.д. преобразования, двуполярные импульсы управления предпочтительны по сравнению с однополярными. Сформулированы принципы построения двуполярных схем управления, обеспечивающих режим сверхбыстрого переключения МОП-транзисторов в выходном каскаде.

Проведён анализ работы понижающего выходного каскада, работающего в режиме синхронного выпрямления тока. Импульсный ток через транзисторы выходного каскада может достигать нескольких сотен ампер, что позволяет использовать их для накачки мощных полупроводниковых лазерных линеек. Показано, что двуполярные импульсы управления позволяют уменьшить коммутационные потери, как при включении, так и при выключении МОП-транзисторов. Режим синхронного выпрямления в сочетании режимом сверхбыстрого переключения коммутирующих транзисторов позволяет достичь максимально возможный к.п.д. преобразования.

Рассмотрена воздушная система охлаждения источников питания лазеров. Проведен анализ различных моделей радиаторов: радиатор с прямыми ребрами и радиатор с закругленными ребрами. Определены соотношения для эффективных коэффициентов теплоотдачи от радиаторов к охлаждающему воздуху. Анализ теплового режима показал, что замена радиаторов с прямыми ребрами на радиаторы с закругленными несущественно влияет на уровень температур источников питания лазеров. Для улучшения теплового режима системы рекомендовано наряду с воздушным охлаждением использовать тепловые трубы.

Проанализирована возможность использования тепловых труб для охлаждения источников питания лазеров. Проведена экспериментальная проверка работоспособности тепловых труб в зависимости от угла наклона. Установлено, что в условиях, когда зона нагрева существенно выше зоны охлаждения, резко повышается тепловое сопротивление труб.