

ТРАНСФЕР ЗНАНИЙ

СТРУКТУРА И УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНО-НАУЧНЫМ ЦЕНТРОМ «ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ: ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ». ИННОВАЦИОННАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА*

Р.Г. Стронгин, С.Н. Гурбатов

Введение

В современных условиях важное место отводится задаче интеграции науки, образования и инновационной деятельности как одному из решающих факторов развития экономики и общества, основанных на знаниях. Актуальность этой проблемы отмечается в Послании Президента Российской Федерации Федеральному собранию, где прямо отмечается необходимость «далее интегрировать образование и научную деятельность. Развитие вузовской науки и крупных научно-образовательных центров должно стать приоритетной задачей» [1]. В существующих российских условиях решение задачи интеграции образования и науки означает налаживание эффективного и устойчивого взаимодействия университетов с исследовательскими институтами Российской академии наук, с исследовательскими центрами отраслевой направленности, а также с предприятиями, выпускающими наукоемкую и высокотехнологичную продукцию.

* Статья опубликована: Университетское управление: практика и анализ. — 2007. — № 2 (48). — С. 59–67.

Инновационная образовательная программа Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского «Образовательно-научный центр «Информационно-телекоммуникационные системы: физические основы и математическое обеспечение» вошла в число победителей конкурса инновационных образовательных программ, проведенного в 2006 г. в рамках Национального проекта «Образование». Формирование программы определялось как исторически сложившейся в ННГУ успешной учебно-научной работой по широкому кругу направлений, обозначаемому сегодня как информационно-телекоммуникационные системы, так и многолетней традицией интеграции деятельности с академическими и отраслевыми научными структурами [2–7]. Проект позволил оснастить высококласным (в том числе уникальным) оборудованием и современным математическими средствами все направления, входящие в комплекс ННГУ в области информационно-телекоммуникационных систем.

Вовлеченность в выполнение проекта разных структурных подразделений университета требует новых форм управления. Основопологающий подход для организационной поддержки успешного выполнения проекта базируется на инновационной стратегии развития системы управления ННГУ, в соответствии с которой в университете наряду с существованием классической вертикальной системы управления (университет – факультет – кафедра – лаборатория) для решения комплексных учебно-научных задач осуществляется создание горизонтальных организационных структур. Предусмотренное проектом создание лабораторной базы в форме тематических центров коллективного пользования обеспечивает возможности ее эффективного использования партнерами университета в регионе и округе. Одновременно расширяются возможности прохождения в ННГУ послевузовской целевой подготовки. Все это усиливает системообразующую роль описываемой инновационной программы.

Общая характеристика ННГУ

Роль вуза сформулирована в его миссии [7]. Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского был создан в 1916 году как Народный университет. Он на долгие годы определил развитие системы высшего образования и фундаментальной науки в Нижегородской области. В миссии университета сформулированы задачи, которые

решает университет в сфере образования и науки, регионального развития и в международной деятельности, а также намечены пути решения указанных задач.

В настоящее время ННГУ является одним из ведущих университетов России и представляет собой крупнейший учебно-научный комплекс. В составе университета: 19 факультетов, 136 кафедр, 6 научно-исследовательских институтов, 9 филиалов в Нижегородской области, ряд образовательных и научных центров, в том числе инновационно-технологический центр, научно-исследовательский и образовательный центр «Физика твердотельных наноструктур», Нижегородский региональный центр информатизации, фундаментальная библиотека с фондом более 2 млн. единиц хранения, издательство и типография, комплекс музеев — зоологический (входит в 5 лучших в России), археологический, этнографический, истории университета (с художественной галереей), мемориальный музей Нижегородской радиолоборатории.

Нижегородские институты РАН: Институт прикладной физики, Институт физики микроструктур, Институт химии высокочистых веществ, Институт металлоорганической химии — «генетически» связаны с университетом — все они в свое время сформировались на основе лабораторий ННГУ и его НИИ, имеют постоянную кадровую поддержку со стороны университета. За период с 1950–1960 гг. в Н. Новгороде был создан ряд крупнейших отраслевых научно-исследовательских институтов в области радиоэлектроники, а в последнее десятилетие в регионе было создано несколько крупных ИТ-фирм. Эти институты и фирмы, также завоевавшие передовые позиции в стране и за рубежом своими научными достижениями в области информационных технологий, радиофизики и смежных наук, сохраняют тесные научно-педагогические связи с университетом.

Сам по себе университет имеет сложную современную структуру, включающую факультеты, НИИ, научно-образовательные центры, институт аспирантуры и докторантуры и систему диссертационных советов, центры коллективного пользования оборудованием, инновационно-технологический центр, центр довузовской подготовки, факультет повышения квалификации. Наряду с горизонтальными связями внутри университета, все эти структуры и университет в целом имеют множественные связи с внешними организациями. Сети взаимодействия университета включают органы государственной власти и их структуры, академические и отраслевые институты, промышленные предприятия и наукоемкие фирмы, организации банковской системы, вузы, школы и

техникумы, организации культуры. Университетская сеть развернута на территории Нижегородской области. По ряду международных проектов и программ, в частности в области информационных и коммуникационных технологий, Нижегородский университет является интегратором в Приволжском федеральном округе. Университетская сеть на территории региона охватывает местные административные структуры, школы, техникумы и предприятия.

Нижегородский государственный университет и институты РАН, расположенные в Нижнем Новгороде, многие годы ведут совместную работу в области образования, науки и трансфера технологий. С целью ее координации в 2001 году организован Нижегородский объединенный учебно-научный центр университета и институтов РАН. Его создание было согласовано с министром образования РФ, президентом РАН и губернатором Нижегородской области. В институтах РАН работают 12 филиалов кафедр ННГУ и межфакультетские базовые кафедры [8, 9]. Директора всех нижегородских институтов РАН заведуют кафедрами в ННГУ. В Институте прикладной физики на правах факультета ННГУ действует Высшая школа общей и прикладной физики, представляющая пример предельно тесной интеграции академической науки и высшего образования.

ННГУ входит в Совет Нижегородской ассоциации промышленников и предпринимателей (НАПП) и имеет договоры о целевой подготовке кадров как с НАПП, так и с ведущими организациями и предприятиями Нижнего Новгорода и Нижегородской области, с новыми российскими компаниями, представляющими известные западные фирмы (Intel, IBM, Microsoft, Motorola и др.). На конгрессе по супервычислениям (США, 2005 г.) руководитель компании Microsoft назвал ННГУ в числе 10 университетов мира, с которыми активно сотрудничает эта компания. В 2006 г. руководитель корпорации Intel вручил ректору ННГУ Почетный диплом «В признание выдающегося вклада в подготовку кадров высшей квалификации в области информационных технологий» (всего таким дипломом награждены три российских вуза).

Инновационная образовательная программа ННГУ

В рамках конкурса инновационных образовательных программ 2006 года Нижегородский государственный университет стал одним из 17 победителей. Нижегородский государственный университет выдвинул

на конкурс инновационную образовательную программу с названием: Образовательно-научный центр «Информационно-телекоммуникационные системы: физические основы и математическое обеспечение». Подзаголовок этой программы — «Повышение качества и увеличение масштабов подготовки специалистов на основе интеграции образовательной, научной и инновационной деятельности» — отражает как основные цели, так и пути реализации программы [4, 6].

Программа охватывает всю цепочку информационных технологий: от создания отдельных компонентов до стадии практической реализации. Это физика, химия материалов, из которых производятся компьютеры, системы связи, физические основы приборов, которые используются в информационных технологиях, а также математическое и программное обеспечение. И, конечно же, применение информационных технологий в разных областях — физике, химии, биологии. Это именно та область науки, в которой достижения ННГУ наиболее известны и в которой у университета налажены очень тесные и устойчивые связи с академическими институтами, предприятиями промышленного комплекса и наукоемкими фирмами.

Цель реализации инновационной образовательной программы

Реализация инновационной образовательной программы, предлагаемой ННГУ, позволит обеспечить потребность высокотехнологичных фирм, предприятий, НИИ и вузов региона в высококвалифицированных специалистах и проведение научных исследований по всему спектру проблематики информационно-телекоммуникационных систем. При этом будут созданы условия, которые к 2010 г. обеспечат увеличение количества квалифицированных кадров в указанной области в три раза:

- повышение качества подготовки специалистов в области информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) на основе интеграции передовой науки, образования и инновационной деятельности;
- повышение конкурентоспособности выпускников ННГУ на региональном и российском рынке труда;
- реализация системы непрерывной подготовки специалистов в области ИКТ, от абитуриента до доктора наук для работы по приоритетным направлениям развития науки и техники;

- расширение участия работодателей в формировании материально-технической базы образования и реализации профессиональных образовательных программ;
- развитие и модернизация организационной и управленческой структуры, а также материально-технической базы учебного процесса и научных исследований;
- усиление интеграции Нижегородского университета с другими образовательными учреждениями, академическими и отраслевыми институтами, реальным сектором экономики;
- проведение научных исследований с целью создания перспективных технологий для современных информационных систем.

Образовательные задачи и инновационные образовательные проекты

- Развитие существующей в ННГУ с 1993 г. многоуровневой системы подготовки высококвалифицированных специалистов, включающей бакалавриат и магистратуру.
- Расширение системы обучения иностранных студентов в области ИКТ. Развитие рынка второго высшего образования.
- Расширение системы подготовки кадров высшей квалификации в области ИКТ, более широкое внедрение двойной аспирантуры с ведущими зарубежными университетами.
- Создание системы подготовки ИТ-специалистов начального уровня. Развитие системы повышения квалификации преподавателей средних общеобразовательных школ в области ИТ.
- Формирование системы дополнительной подготовки ИТ-специалистов. Расширение системы повышения квалификации профессорско-преподавательского состава в области ИКТ для российских вузов и стран СНГ.

Научные задачи, инновационные научно-производственные и научно-исследовательские проекты

- Качественное изменение уровня фундаментальных и прикладных исследований и внедрения их результатов, проводимых совместно университетом, академическими и отраслевыми НИИ.

- Оснащение учебного процесса и научных исследований ННГУ современным технологическим оборудованием. Существенное расширение использования экспериментальной базы НИИ для учебного процесса и научно-лабораторной базы ННГУ для научной работы сотрудников НИИ.
- Существенное увеличение участия студентов в разработке реальных проектов в области ИКТ для фирм, предприятий и НИИ.
- Углубление международной кооперации по подготовке кадров высшей квалификации и проведению совместных научных исследований в области ИКТ.

В 2006 г. в ходе выполнения инновационной образовательной программы осуществлены инновационные образовательные, научно-производственные и научно-исследовательские проекты. Совместно с коллективами исследовательских институтов РАН и отраслевых НИИ научным коллективом университета на высоком научном уровне проводились фундаментальные и прикладные исследования по приоритетным направлениям науки и техники: «Информационно-телекоммуникационные системы», «Космические и авиационные технологии», «Индустрия наносистем и материалы», «Живые системы», «Рациональное природопользование», «Энергетика и энергосбережение», «Безопасность и противодействие терроризму». Исследования при этом велись по трем следующим научным направлениям информационно-телекоммуникационных технологий:

- физические и химические основы создания новых многофункциональных наноструктурированных материалов и наносистем для ИКТ;
- физико-технические основы построения, функционирования и использования ИКТ;
- математическое моделирование, математические методы и программные средства, разработка и применение ИКТ.

В рамках национального проекта «Образование» выполнялись научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы на основе заключения гражданско-правовых договоров с партнерами — предприятиями и НИИ. Основные договоры выполнялись с предприятиями в рамках научно-технических программ Агентства по атомной энергии, с предприятиями радиоэлектронного и оборонного комплекса, с высокотехнологичными ИТ-фирмами.

При реализации инновационных научно-исследовательских проектов основной задачей являлось: проведение ведущими научными и на-

учно-педагогическими школами ННГУ, ведущими научными школами организаций-партнеров по программе фундаментальных и прикладных научных исследований по приоритетным направлениям развития науки, технологий и техники Российской Федерации. В 2006 г. гранты Президента Российской Федерации для **государственной поддержки ведущих научных школ Российской Федерации** получили 16 коллективов. Руководители многих из них, являясь сотрудниками институтов РАН и организаций-партнеров, одновременно заведуют кафедрами и ведут педагогическую работу в ННГУ.

Структура образовательно-научного центра

Основополагающий подход для организационной поддержки успешного выполнения проекта базируется на инновационной стратегии развития системы управления ННГУ, в соответствии с которой в университете наряду с существованием классической вертикальной системы управления (университет – факультет – кафедра – лаборатория) для решения комплексных учебно-научных задач осуществляется создание горизонтальных организационных структур. Создание таких объединений и центров позволяет, не нарушая традиционной структуры университета, аккумулировать усилия преподавателей, ученых и специалистов из многих подразделений ННГУ, других научно-исследовательских институтов и научно-производственных объединений, предприятий и фирм для решения самых сложных научно-образовательных проблем современного динамичного общества.

В рамках инновационной программы создан ряд новых структур, что позволяет усилить интеграционные процессы для уже существующих подразделений университета. Взаимодействие традиционных факультетов и новых подразделений носит матричный характер. Специализированные центры и лаборатории, созданные на одном из факультетов, должны обеспечивать выполнение образовательных программ и проведение научных исследований студентами и сотрудниками как этого, так и других факультетов. В свою очередь, для реализации образовательных программ, проводимых тем или иным факультетом, могут быть привлечены педагогические кадры и оборудование других структур.

В соответствии с целями программы в 2006 г. в ННГУ создан образовательно-научный центр (ОНЦ) «Информационно-телекоммуникационные системы: физические основы и математическое обеспечение».

В его структуру входят три учебно-научных инновационных комплекса (УНИК), которые координируют, организуют и объединяют деятельность факультетов и НИИ Нижегородского университета, академических институтов, фирм и предприятий, по подготовке специалистов и проведению научных исследований по следующим направлениям информационно-коммуникационных технологий:

- физические и химические основы создания новых многофункциональных наноструктурированных материалов и наносистем для ИКТ (УНИК «Новые многофункциональные материалы и нанотехнологии»);
- физико-технические основы построения, функционирования и использования ИКТ (УНИК «Физические основы информационно-телекоммуникационных систем»);
- математическое моделирование, математические методы и программные средства, разработка и применение ИКТ (УНИК «Модели, методы и программные средства»).

В составе указанных комплексов в исполнении программы участвуют все 7 естественно-научных факультетов (52 кафедры) и все НИИ ННГУ (см. табл. 1).

Таблица 1

Подразделения ННГУ	Учебно-научные инновационные комплексы (УНИК)		
	УНИК-1	УНИК-2	УНИК-3
Факультеты	Физический, химический	Радиофизический, биологический, Высшая школа общей и приклад- ной физики	Вычислительной математики и кибернетики, механико- математический
НИИ	Физико- технический, химический	Микробиологи и региональной эко- логии	Прикладной матема- тики, механики

Многие направления исследований и образовательные программы, предусмотренные проектом, являются междисциплинарными. В связи с этим в составе УНИКов образовательно-научного центра ННГУ создаются *межфакультетские лабораторные комплексы*. Число междисциплинарных лабораторий, оборудование которых в зависимости от его назначения вводится в состав различных подразделений, является значительным (24 лаборатории из 47 являются междисциплинарными). При этом сами учебно-научные инновационные комплексы, межфа-

культуретские лабораторные комплексы и учебно-научные объединения коллективного пользования объединяют деятельность кафедр и лабораторий, административно входящих в состав различных факультетов и НИИ ННГУ.

С целью наиболее эффективного использования оборудования его приобретение, установка и эксплуатация координируются именно учебно-научными инновационными комплексами. Опишем более подробно лишь один из них.

УНИК «Новые многофункциональные материалы и нанотехнологии». Основное направление образовательной и научной деятельности: физические и химические основы создания новых многофункциональных наноструктурированных материалов и наносистем для ИКТ и применение ИКТ в научных исследованиях. Основные участники: в ННГУ — физический и химический факультеты, научно-исследовательские институты — физико-технический и химический, а также институты РАН — ИФМ РАН, ИХМ РАН, ИХВВ РАН. Основными структурными единицами являются межфакультетные лабораторные комплексы «Нанотехнологии» и «Химия и технология материалов для микроэлектроники», которые, в свою очередь, включают ряд лабораторий. Так, в лабораторном комплексе «Нанотехнологии» создаются лаборатории «Технология материалов», «Структурные и аналитические методы исследования», «Моделирование свойств наноструктурированных материалов», «Физика наноструктур и наноэлектроника».

Схема управления реализацией инновационной образовательной программы

Для руководства программой использована схема *проектного управления*. Следует отметить, что использование принципов проектного управления в реализации проекта существенно облегчалось значительным опытом исследовательской и практической работы ННГУ по этой тематике. Университет успешно выполнил проект Европейской программы Темпус-ТАСИС «На пути к предпринимательскому университету» (контракт UM_JEP-22240-2001). При этом европейскими партнерами ННГУ выступили Лондонский столичный университет и Европейский центр по стратегическому управлению университетами (Брюссель). В ходе выполнения проекта в ННГУ создан центр проблем уни-

верситетского управления, разработан учебный курс, проведена переподготовка управленческого состава, выработан и принят документ «Миссия ННГУ».

Для руководства программой использована схема *проектного управления* (рис. 1). В соответствии со схемой:

- Во главе междисциплинарной лаборатории ставится научный руководитель из числа ведущих специалистов. Научный руководитель каждой лаборатории непосредственно подчинен руководителю — *координатору* соответствующего УНИК.

- Задачей руководителя лаборатории является реализация плана учебно-научной работы, утверждаемого советом УНИК, в состав которого входят все деканы факультетов, директора НИИ и ведущие специалисты УНИК.

- Указанный совет определяет и план работы самого учебно-научного инновационного комплекса, за реализацию которого отвечает руководитель УНИК, назначаемый из числа руководителей факультетов и институтов, входящих в комплекс.

- Председателем совета УНИК является «профильный» проректор — *куратор* УНИК, подчиненный ректору университета (*руководителю программы*). Это позволяет административно разрешать затруднения (и конфликты интересов), которые могут возникать при реализации плана, коллегиально принятого советом.

- Управление программой, то есть ее реализация и руководство Образовательно-научным центром осуществляется Советом образовательного центра, возглавляемым ректором университета — Р.Г. Стронгиным. В Совет ОНЦ вошли проректоры ННГУ, деканы факультетов и директора НИИ, участвующих в программе. Общее управление учебно-научными инновационными комплексами осуществляется советами комплексов, которые возглавляются проректорами ННГУ.

- Для решения стратегических вопросов взаимодействия партнеров создан Наблюдательный совет, в состав которого вошли представители университета и партнеров, оказывающих финансовую и организационную поддержку деятельности образовательно-научного центра. Совет возглавляют сопредседатели — крупные руководители, представляющие Российскую академию наук, отраслевую науку и промышленность: академик А.Г. Литвак — директор Института прикладной физики РАН и к.т.н. В.Е. Костюков — директор НИИИС им. Ю.Е. Седакова, вице-президент Нижегородской ассоциации промышленников и предпринимателей.

- Оперативное управление выполнением инновационной образовательной программы осуществляет *исполнительная дирекция* (исполнительный директор – проректор С.Н. Гурбатов). Координацию взаимодействия структурных подразделений университета и внешних партнеров осуществляет центр сетевой интеграции. Для обеспечения координации закупки, монтажа, инсталляции, ввода в эксплуатацию закупаемого оборудования и его обслуживания создана *рабочая группа* (руководитель — проректор Л.Ю. Ротков).

Приказами ректора о базовых подразделениях проекта по инновационной образовательной программе ННГУ утвержден перечень структурных подразделений университета, обеспечивающих выполнение заданий проекта по модернизации материально-технической базы и освоению нового программного обеспечения в рамках учебно-научных и инновационных комплексов, и утверждена структура и задачи УНИК.

Заключение

В числе наиболее значимых результатов программы — ее вклад в формирование кадрового потенциала вуза, отраслей, научно-инновационной системы региона. Так, в 2006 г. резко повысилась вовлеченность сотрудников ННГУ в научные и образовательные проекты, реализуемые в университете и регионе. В непосредственное управление и выполнение инновационной образовательной программы вовлечен весь руководящий состав естественно-научных факультетов, НИИ, кафедр и лабораторий, участвующих в программе. В частности, это заведующие 52 кафедр ННГУ.

Большое количество сотрудников факультетов и НИИ было привлечено к работе над проектом уже на стадии написания заявки. Сотрудниками факультетов, институтов ННГУ была проделана гигантская работа по составлению списка оборудования, приобретаемого в соответствии с целями инновационной образовательной программы. Было определено, какое оборудование будет приобретаться, где оно будет расположено, составлены графики приобретения оборудования и ремонта и модернизации помещений, где оно будет расположено.

Наличие лучшего оборудования, аналогичного используемому ведущими отечественными и зарубежными компаниями, работающими в области разработки программного и аппаратного обеспечения для информационных систем, выводит образовательный процесс на новый

уровень, устранив разрыв в оснащении вуза и передовых предприятий, что, в свою очередь, обеспечивает полноту цепочки подготовки выпускников, востребованных современной промышленностью.

Реализация проекта позволила оснастить высококлассным (в том числе уникальным) оборудованием и современным математическими средствами все направления, входящие в комплекс ННГУ в области информационно-телекоммуникационных систем. Организация создаваемой лабораторной базы в форме тематических центров коллективного пользования обеспечивает возможности ее эффективного использования партнерами университета в регионе и округе. Одновременно расширяются возможности прохождения в ННГУ послевузовской целевой подготовки. Все это усиливает системообразующую роль инновационной образовательной программы ННГУ.

Обеспечение современной технической и программно-методической базой позволяет поддержать и развивать на качественно новом уровне имеющиеся в вузах научные школы мирового уровня, а также продвинуть развитие на базе вузов и научно-исследовательских институтов опытных производств по созданию информационного, методического, программного и технологического обеспечения, превосходящего зарубежные аналоги или не имеющего аналогов.

В целом, выполнение проекта улучшает инновационную привлекательность г. Н. Новгорода и Нижегородской области и, в конечном итоге, усиливает роль Нижегородского региона как одного из ведущих ИТ-центров Российской Федерации.

Литература

1. Послание Президента РФ Федеральному собранию от 26 мая 2004 г. // Росс. газ. — 2004. — № 109.
2. Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского. Черты нового / Руководитель авторского коллектива Р.Г. Стронгин. — Нижний Новгород: Издательство ННГУ им. Н.И. Лобачевского. — 544 с.
3. Стронгин Р.Г., Максимов Г.А. Интеграция образования и науки. Опыт Нижегородского университета. — Н. Новгород: Издательство ННГУ им. Н.И. Лобачевского, 2005. — 20 с.
4. Стронгин Р.Г., Гурбатов С.Н. По пути инноваций: традиции и современность. Инновационная образовательная программа Нижегородского государственного университета // Высшее образование сегодня. — 2006. — № 10. — С. 5–11.
5. Стронгин Р.Г., Гурбатов С.Н., Петров А.В. Интеграция как путь повышения качества и востребованности высшего образования. Пример Нижегородско-

го государственного университета // Вопросы высшего образования. — 2006. — № 11. — С. 15–26.

6. Стронгин Р.Г., Гурбатов С.Н., Петров А.В. Взаимодействие с работодателями. Интегрирующая роль университета. — Н. Новгород: Издательство ННГУ им. Н.И. Лобачевского, 2006. — 32 с.

7. Стронгин Р.Г., Грудзинский А.О. Миссия Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского // Высшее образование в России. — 2004. — № 3. — С. 21–26.

8. Гурбатов С.Н., Красильник З.Ф. Межфакультетская базовая кафедра «Физика наноструктур и наноэлектроника» // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. Серия Инновации в образовании. — 2006. — Вып. 1(6). — С. 38.

9. Казанцев В.Б., Семьянов А.В. Новый центр нейронауки // Высшее образование сегодня. — 2006. — № 10. — С. 12–14.