

Стронгин Р.Г., профессор, президент

Чупрунов Е.В., профессор, ректор

Нижегородский государственный университет им. Н.И.Лобачевского (национальный исследовательский университет)

Национальный исследовательский университет: роль интеграции¹

Процесс построения экономик, основанных на знаниях, приобретающий глобальный характер и относящий знания к категории важнейших национальных ресурсов, ставит перед образованием новые задачи. При этом с одной стороны, усиливается интерес к традиционным аспектам хорошего образования таким как, например, обеспечение его фундаментальности, поскольку быстро меняющийся мир может требовать многократной переориентации и перестройки деятельности представителей каждого поколения работников. С другой стороны, обостряется потребность в ускоренном развитии навыков инновационной деятельности нацеленной на практическую реализацию научных достижений в условиях высоко конкурентной рыночной экономики. Кроме того, очевидна необходимость обеспечения приспособляемости вузов к новым рыночным условиям, характеризующимся разнообразием источников финансирования, необходимостью стимулирования основного научно-педагогического состава, ускоряющимся обновлением активно используемых знаний и потребностью в подготовке и переподготовке кадрового сопровождения новых технологий и т.п. Следует также отметить, что потребность в высшем образовании приобретает массовый характер.

Отмеченные тенденции, характерные как для отечественного, так и для европейского образования [1-11], требуют адаптации вузов к новым условиям функционирования, что в свою очередь ведет к необходимости трансформации управления учебным заведением [12-21].

Нижегородский университет активно участвует в исследованиях по этой тематике, начиная с 90-х годов прошлого века. В 1992-1997 гг. в рамках научной программы «Университеты России» на ННГУ было возложено руководство разработкой организационных моделей высших учебных заведений университетского типа. Дальнейшему развитию этих исследований способствовало успешное выполнение трех крупных международных проектов программы Темпус-Тасис Европейского союза:

- «На пути к предпринимательскому университету» (2002-2004);
- «Всеобщий менеджмент качества для университетов» (2004-2007);
- «Университетский трансфер знаний для устойчивого роста» (2006-2009).

Результатом этих работ стали три новых документа, лежащих сегодня в основе стратегического планирования в ННГУ:

¹ Работа выполнена при поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации (аналитическая ведомственная целевая программа «Развитие научного потенциала высшей школы (2009-2011 годы)», проект И 3.2.1/1386).

- «Миссия ННГУ», отражающая цели университета, задачи, которые необходимо решить для достижения заявленных целей, и средства, которые могут быть использованы для решения этих задач [22];

- «Политика Нижегородского государственного университета им. Н.И.Лобачевского в области качества образования». При этом система управления качеством образования, созданная в ННГУ, учитывает уже отмеченное выше обстоятельство «массовизации» потребности в высшем образовании [23];

- «Стратегия трансфера знаний Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского», характеризующая задачи ННГУ в области интеграции элементов «треугольника знаний» (образование, исследования и инновации), связанные с формированием глобального инновационного общества.

Принципиально новый этап в наращивании потенциала российских вузов открыл приоритетный национальный проект «Образование» предоставивший (на конкурсной основе) масштабную финансовую поддержку программам развития университетов. При этом программы-победители конкурсов нацелены на решение отмеченных выше задач инновационного развития и призваны обеспечить высокую конкурентоспособность российского образования. Одновременно в них отражается заметный сдвиг от исследований в сложившейся иерархии наук к сетям исследований с подвижными границами, что ставит и новые образовательные задачи. В этих условиях уместно говорить о складывающейся новой парадигме российского образования.

Реализация подобных крупных программ рождает и новые задачи в сфере управления учебным заведением, причем часть этих новых задач связана с существенным возрастанием роли *интеграции* (внутри вузовской, межвузовской, с другими партнерами вуза и с работодателями выпускников). Настоящая работа дает краткую характеристику опыта указанных интеграционных взаимодействий, накопленного коллективом Нижегородского государственного университета им. Н.И.Лобачевского.

Для иллюстрации спектра и масштабов влияния новых возможностей на развитие крупного университета укажем основные проекты, выполнявшиеся и выполняемые ННГУ в последние годы:

- Инновационная образовательная программа Нижегородского государственного университета им. Н.И.Лобачевского «Образовательно-научный центр «Информационно-телекоммуникационные системы: физические основы и математическое обеспечение» (2006-2007);

- Проект создания научно-образовательного центра «Нанотехнологии» (в рамках ФАИП «Развитие инфраструктуры наноиндустрии в Российской Федерации», 2007);

- Программа развития ННГУ «Информационно-телекоммуникационные системы: физические и химические основы, перспективные материалы и технологии, математическое обеспечение и применение» как национального исследовательского университета» (2009-2018);

- Проект «Создание мобильной высокотехнологичной установки по переработке и утилизации отходов нефтеперерабатывающих предприятий (кислых гудронов). Производство нового поколения связующих для асфальтобетонных смесей (битумов)» (2010-2012), поддержанный грантом Правительства Российской Федерации (Постановление № 218 от 09.04.10);

- Проект «Развитие комплексной инновационной инфраструктуры Нижегородского государственного университета им. Н.И.Лобачевского (национального исследовательского университета) для эффективного трансфера результатов исследований и разработок в реальный сектор экономики» (2010-2012), поддержанный грантом Правительства Российской Федерации (Постановление № 219 от 09.04.10);

- Проекты создания лабораторий мирового уровня «Экстремальные световые поля и их приложения» и «Внеклеточный матрикс в мозге» (2010-2012), поддержанные грантами Правительства Российской Федерации (Постановление № 220 от 09.04.10);

- Проект с участием ННГУ в рамках ФЦП «Развитие фармацевтической и медицинской промышленности Российской Федерации на период до 2020 года и дальнейшую перспективу» (Постановление Правительства Российской Федерации № 91 от 17.02.11) и др.

Указанные выше проекты носят инновационный характер. Их отличительной чертой является необходимость *интеграции* творческого потенциала людей и возможностей оборудования, принадлежащих разным ветвям административной структуры вуза, и кроме того — с подразделениями его партнеров.

В качестве иллюстрации отметим, что проект «Внеклеточный матрикс мозга как детерминант межклеточных коммуникаций и мишень терапевтических воздействий», исполнителем которого является вновь созданная лаборатория по исследованию матрикса мозга, предполагает взаимодействие с кафедрой нейродинамики и лабораторией оптического нейроимиджинга, недавно созданными в ННГУ, а также — с лабораторией клеточных технологий Нижегородской государственной медицинской академии и с лабораторией моделирования мозга Института прикладной физики РАН. Одновременно достигнуто согласие о сотрудничестве с Институтом мозга РИКЕН (Япония) и с Институтом технологий (Италия). Отметим также взаимодействие с российскими университетами и институтами в рамках проекта «Биотехнологии в нейронауках», поддерживаемого программой Темпус-Тасис.

Добавим к сказанному, что новая лаборатория рассматривается как составная часть созданного в ННГУ (при участии Института прикладной физики РАН) научно-образовательного центра «Нанотехнологии в исследовании живых систем», проект которого «Методы и средства флуоресцентного биоимиджинга для задач экспериментальной онкологии» стал победителем конкурса в рамках ФЦП «Научно-образовательные центры» (2009). Кроме того, происходит объединение с тематикой по суперкомпьютерному моделированию динамических процессов в сердечной ткани (с целью определения шадящих способов борьбы с тахикардией и фибрилляцией), развиваемой на кафедре теории управления и динамики машин факультета вычислительной математики и кибернетики. Близкими являются также работы по телемедицине (суперкомпьютерная 3D томография, отмеченная гран-при конкурса молодых ученых конференции «Графикон»), проводимыми на кафедре математического обеспечения ЭВМ указанного выше факультета. Следует также иметь в виду, что созданный научно-образовательный центр имеет не только исследовательские, но существенные образовательные задачи.

Приведенная выше краткая характеристика нового научно-образовательного комплекса, соединяющего биологию, медицину, физику и информатику, опирающиеся на имеющие большой опыт и признание подразделения университета (продолжающие решать актуальные задачи, для которых эти подразделения были созданы в свое время), показывает, что формой реализации такого комплекса может быть лишь *проект*, в котором участвуют указанные партнеры.

Необходимость проектного управления возникла, разумеется, раньше создания описанного центра [15-18]. Масштабные задачи такого рода ясно обозначились в 2006 году при реализации инновационной образовательной программы ННГУ «Образовательно-научный центр «Информационно-телекоммуникационные системы: физические основы и математическое обеспечение». В связи с междисциплинарным характером программы для ее реализации были созданы три учебно-научных инновационных комплекса (УНИК), в работу которых были вовлечены 52 кафедры 7 факультетов университета и 5 его НИИ (см. *рис. 1*). Работа по программе национального исследовательского университета добавила к трем УНИКам ННГУ, представленным на *рис. 1*, четвертый учебно-научный инновационный комплекс — «Социально-гуманитарная сфера и высокие технологии: теория и практика взаимодействия», объединяющий ряд социально-экономических и гуманитарных кафедр.

Схеме, представленной на *рис. 1*, соответствует новый подход к управлению [24]. При этом основной интеграционной единицей становится междисциплинарный научно-образовательный центр (НОЦ), рассматриваемый как проект вуза. Успешно апробированный в ННГУ вариант управления таким проектом представлен на *рис. 2*. Руководитель проекта организует учебно-научную работу коллектива (который может быть создан как группа или лаборатория в составе научно-исследовательской части) на площадях и оборудовании разных подразделений вуза в соответствии с планом, утвержденным Советом НОЦ. При этом в Совет НОЦ входят деканы факультетов и директора НИИ, ресурсы которых будут использоваться в соответствии с принимаемым планом. Кроме того в Совет включаются представители организаций-партнеров, поддерживающих проект. При этом председатель Совета, являющийся проректором, имеет возможность административно содействовать разрешению коллизий препятствующих исполнению плана. Эта роль *гаранта* исполнения принятых коллективно решений является важнейшей в деятельности председателя.

Финансирование проекта (из средств грантов или программ, а также из собственных средств вуза) осуществляется через научно-исследовательскую часть. Использование новейшего оборудования для организации студенческих лабораторных работ (учебных или исследовательских), требующих квалифицированного обслуживания и дорогих расходных материалов, поддерживается специально выделяемым финансированием. Помимо этого магистры и аспиранты обычно входят в состав исследовательских групп, создаваемых в НИЧ по различным тематикам.

Для создания научно-образовательных структур во взаимодействии с организациями партнерами университета могут быть эффективно использованы договоры о создании филиалов кафедр, а также схемы единого руководства учебным или научным подразделением университета и одновременно профильным подразделением организации партнера. Возможные схемы такого рода представлены на *рис. 3*. Они включают избрание руководителя организации-партнера (или руководителя ее

подразделения) на должность заведующего кафедрой. Эта схема реализована более чем в 10% кафедр ННГУ. При этом, например, кафедру систем налогообложения возглавляет руководитель Управления налоговой службы по Нижегородской области (доктор наук, профессор), кафедру банков и банковского дела — руководитель Главного управления Государственного банка России по Нижегородской области (кандидат наук, доцент) и т.п. Большинство директоров нижегородских институтов РАН заведуют кафедрами в университете.

Другой формой является, как уже сказано, создание филиала кафедры, для чего между вузом и партнером устанавливаются специальные договорные отношения. Договорные отношения позволяют создавать и новые кафедральные лаборатории по актуальной тематике. Сочетание этих инструментов позволяет создавать весьма сложные научно-образовательные центры [20, 25].

Дальнейшее развитие учебно-научного взаимодействия ведет к формированию *проекта проектов*. В качестве примера приведем научно-образовательный центр «Физика твердого тела» созданный для подготовки специалистов эффективно владеющих одновременно как квантовыми методами исследования твердотельных объектов, так и волновыми подходами. Эта задача была поставлена университетом и Институтом физики микроструктур (ИФМ) Российской академии наук с целью обеспечения ИФМ кадрами указанного профиля. С этой целью в ИФМ была создана базовая кафедра физики твердотельных наноструктур, оформленная как филиал кафедры электродинамики радиофизического факультета. Кафедру возглавил директор ИФМ. При этом указанную специализацию проходят выделенные группы студентов трех физических факультетов (физического, радиофизического и высшей школы общей и прикладной физики).

Приборную базу для подготовки специалистов обеспечивают как лаборатории ИФМ, так и лаборатории университета. Преподавательский состав включает более 20 докторов наук из ИФМ (работающих на долю ставки) и из университета (с кафедр трех факультетов). Фактически был сформирован комплекс, включающий базовую кафедру в ИФМ, кафедру электродинамики радиофизического факультета, кафедру физики полупроводников физического факультета и неструктурный центр сканирующей зондовой микроскопии (т.е. являющийся проектом [25]).

В целях повышения уровня развития исследовательских навыков студентов, лучших из которых руководство института рассматривает как своих возможных будущих сотрудников, два научных подразделения ИФМ создали на факультетах ННГУ научные лаборатории по своему профилю. Для работы в этих лабораториях (под руководством преподавателей) привлекаются студенты соответствующих факультетов. Создание этих лабораторий представляет собой два самостоятельных проекта.

К созданной приборной базе и проводимым на ней исследованиям, а также к описанной подготовке (и переподготовке) кадров проявили интерес два предприятия высоких технологий. Они также создали лаборатории по своей тематике соответственно на физическом и радиофизическом факультетах. Заметим, что на этих предприятиях в свое время были созданы филиалы факультетских кафедр. Таким образом, в рассматриваемую схему вошли еще два проекта. Возникший в результате неструктурный комплекс проектов получил название учебно-научного и инновационного центра физики

твердого тела. Центр как целое управляется советом, в который входят руководители всех сторон-партнеров. При этом сохраняются и системы управления сложившиеся в каждом отдельном проекте. Фактически, был создан «проект проектов», схема которого представлена на *рис. 4*.

Практика интеграции показала, что факультет, организуемый совместно университетом и его партнером (см *рис. 3*), оказывается с управленческой точки зрения проще, чем описанный выше проект проектов. В качестве примера сошлемся на факультет «Высшая школа общей и прикладной физики», созданный ННГУ вместе с Институтом прикладной физики РАН в 90-е годы (по согласованию с учредителем, с руководством РАН и с руководством региона). При этом десятки ведущих ученых РАН участвуют в учебном процессе, студенты используют передовое оборудование академического института. По существу этот проект является формой *корпоративного университета*. Однако с управленческой точки зрения созданная структура является факультетом вуза и не рождает каких-либо специфических проблем управления.

Существенное обновление оборудования вуза и его высокая адаптивность к новым условиям повышают его привлекательность как центра исследований и подготовки кадров. В этой связи возможные партнеры университета могут быть заинтересованы:

- в расширении источников инновационного развития (т.е. в новых идеях и проектах);
 - в привлечении в свои местные подразделения (через стажировки, производственные практики и другие формы взаимодействия с учащейся молодежью) новых талантливых работников;
 - в расширении рынков сбыта своей продукции путем демонстрации ее в действии, для чего нужны вызывающие доверие демонстрационные площадки, в качестве которых могут выступать высшие учебные заведения;
 - в развитии средств обучения тем технологиям, которые поддерживаются продукцией фирмы, и т.п.
- Эти задачи могут быть эффективно решены путем создания соответствующих лабораторий (или авторизованных центров на правах лабораторий, если необходима подготовка сертифицированных пользователей) при вузах. Такие решения интересны также и для вуза, который получает при этом (обычно безвозмездно) современное оборудование, методические материалы и содействие в подготовке инструкторов из числа преподавателей вуза. Созданные при кафедрах центры и лаборатории можно рассматривать как *гнезда сотрудничества*, управление которыми обеспечивается этими конкретными кафедрами. При этом подготовку в этих структурах могут проходить студенты разных факультетов, а также (на платной основе) — лица, не являющиеся студентами или сотрудниками вуза. Для иллюстрации на *рис. 5* представлены некоторые из таких подразделений в области новых информационных технологий, созданных при кафедрах различных факультетов Нижегородского государственного университета (ННГУ) во взаимодействии с организациями партнерами.

Рисунок отражает и то обстоятельство, что развитие сотрудничества вуза и организации партнера может приводить к созданию многих центров этой организации при кафедрах различных факультетов как это, например, происходит в рамках сотрудничества ННГУ и компании Intel [26]. Компания в частности поддержала создание и развитие в университете:

- лаборатории информационных технологий (факультет вычислительной математики и кибернетики), в которой работают более 30 исследователей из разных подразделений ННГУ и прошли подготовку 120 студентов (31 из них стали сотрудниками Нижегородских лабораторий компании Intel);
- центра превосходства в системах беспроводных коммуникаций (радиофизический факультет), взаимодействующего с исследовательской группой компании Intel “Wireless Standards and Technology”.

Как следствие, такая организация-партнер рассматривает указанные гнезда сотрудничества, обретающие межфакультетские функции, как единый проект взаимодействия с вузом, а не с россыпью отдельных кафедр. Для обеспечения задач этого проекта создан и действует координационный совет «ННГУ-Intel». В 2009 г. университет и компания подписали стратегический протокол о намерениях. При подписании документа представитель компании Д.Роббинс (руководитель Intel Software and Services Group) отметил, что развитие сотрудничества с ННГУ стратегически важно для компании. По близкой схеме развивается и сотрудничество ННГУ с компаниями Microsoft [27] и NVIDIA. Для обеспечения этих новых задач, в ННГУ был создан специальный Центр сетевой интеграции (2005), осуществляющий учет и анализ договоров университета, заключенных с другими юридическими лицами в целях организации и ведения совместной образовательной и научной деятельности [20]. Центр внес значительный вклад в подготовку стратегически значимых для ННГУ соглашений о научно-образовательном сотрудничестве с такими партнерами как Российский федеральный ядерный центр (РФЯЦ ВНИИЭФ, г. Саров), ФГУП ФНПЦ НИИИС им. Ю.Е. Седакова, НИИ полимеров им. академика В.А.Каргина и др.

Развитие подобных проектов может вести и к созданию *проектов проектов*, о чем уже говорилось выше. В частности на *рис. 5* выделены три проекта (факультет вычислительной математики и кибернетики), на базе которых (без их разрушения) создан новый проект «Приволжский научно-образовательный центр суперкомпьютерных технологий» (НОЦ «СКТ-Приволжье»). Указанный центр является частью системы научно-образовательных центров суперкомпьютерных технологий, расположенных в федеральных округах и создаваемых при вузах входящих в Суперкомпьютерный консорциум университетов России. Таким образом, этот центр является формой межвузовской интеграции [28].

Многие вопросы взаимодействия с работодателями решаются через центры содействия трудоустройству выпускников (ЦСТВ), созданные в системе вузов подведомственных Министерству образования и науки России. Схема взаимодействий ЦСТВ ННГУ с работодателями и с другими вузами представлена на *рис. 6*. Центр относится к лучшим в стране структурам такого рода и отмечен премией города Нижнего Новгорода [20].

Предлагаемый краткий материал, конечно, не может охватить всех вопросов интеграционных взаимодействий вузов и их партнеров, но еще одну значимую тему необходимо отметить. Речь идет о сложном комплексе операций совершаемых при закупке дорогостоящего оборудования. Принципиально новые финансовые возможности, предоставленные сегодня ведущим вузам, требуют создания в вузе новой системы работы обеспечивающей реализацию этих возможностей в рамках правового поля [29].

Литература

1. The University of the 21st century. Proceedings of the forum of higher education in conjunction with the Centennial of Peking University. Peking, May 2-4, 1998. Peking University Press. Beijing. 1998.
2. Университеты и общество. Сотрудничество университетов в XXI веке: Тезисы Второй международной конференции университетов. (МГУ им. М.В.Ломоносова, 27-28 ноября 2003 г.). М.: МАКС Пресс. 2003. 523 с.
3. Glasgow Declaration. Strong Universities for a Strong Europe. EUA, Brussels, 15 April 2005.
4. Аналитический доклад по высшему образованию в российской федерации / Под ред. М.В.Ларионовой, Т.А.Мешковой. Москва: Изд. дом ГУ ВШЭ, 2007. 193 с.
5. Europe's universities beyond 2010. Diversity with a common purpose. 4th EUA Convention of European Higher Education Institutions. Lisbon, 29-31 March 2007.
6. The globalization of higher education. / Ed. Luc E. Weber and James J. Duderstadt. ECONOMICA. Gillion Colloquium Series № 5. London. Paris. Geneva. 2008.
7. Об образовании. Евразийское пространство: К 20-летию Евразийской ассоциации университетов. / Ред. кол.: Садовничий В.А. М.: Издательство Московского университета; МАКС Пресс. 2009. 404 с. (Серия «Евразийские университеты XXI века»).
8. *Andre Sursock, Hanne Smidt*. Trends 2010: A decade of change in European Higher Education. Brussels: European University Association. 2010. P. 123.
9. *Jonasson J.T.* Inventing tomorrow's university. Who is to take the lead? An Essay of the Magna Charta Observatory. Bologna: Bononia University Press. 2008. P. 157.
10. *Бедный Б.И., Миронос А.А.* Тенденции развития аспирантуры в инновационном обществе // Высшее образование в России. 2009. №9. С. 79-86.
11. *Tomas Estermann, Enora Bennetot Pruvot*. Financially Sustainable Universities II. European universities diversifying income streams. Brussels: EUA, 2011. P. 98.
12. *Стронгин Р.Г.* О новой модели университета (опыт ННГУ). Зальцбургский семинар. Проект «Университеты». Симпозиум-2 «Перспективы автономии: академические системы, цели и ответственность» (6-12 июля 1997 г.). Доклады и обзоры. 1997. С. 65-66.
13. Clark, *B.R.* Creating entrepreneurial universities: organizational pathways of transformation. Issues in Higher Education / B.R. Clark. – Paris: IAU Press, Pergamon, Elsevier Science, 1998.
14. Стратегическое управление и институциональные исследования в высшем образовании. Материалы Первой международной конференции, Москва, 3-4 декабря 2002 года. / Под ред. Е.А.Князева. Казань: ФизтехПресс. 2003. 336 с.
15. *Грудзинский А.О.* Проектно-ориентированный университет. Профессиональная предпринимательская организация вуза. Нижний Новгород: Изд-во ННГУ. 2004. 370 с.
16. Управление в высшей школе: опыт, тенденции, перспективы. Аналитический доклад. / Руководитель авторского коллектива В.М.Филиппов. М.: Логос. 2005. 540 с.

17. *Стронгин Р.Г., Грудзинский А.О.* Проектно-ориентированное управление инновационным университетом // Высшее образование в России. 2008. №4. С. 26-31.
18. *Чупрунов Е.В., Гурбатов С.Н.* Классические университеты как база формирования федеральных и национальных исследовательских университетов // Высшее образование в России. 2009. № 9. С. 56-65.
19. *Чупрунов Е.В., Гурбатов С.Н., Бедный Б.И.* Классический университет в инновационном обществе. Нижний Новгород: Изд-во ННГУ. 2010. 48 с.
20. Управление вузом в современных условиях (опыт Нижегородского университета)/ Руководитель авторского коллектива Р.Г.Стронгин. Н.Новгород: Изд-во ННГУ, 2010. 170 с.
21. *Стронгин Р.Г.* Научно-образовательные центры вуза: вопросы управления // Высшее образование в России. 2011. №2. С. 30-37.
22. *Стронгин Р.Г., Грудзинский А.О.* Миссия Нижегородского государственного университета им. Н.И.Лобачевского // Высшее образование в России. 2004. № 3. С. 21-26.
23. *Стронгин Р.Г., Петров А.В., Грудзинский А.О.* Качество образования: политика и система (Опыт Нижегородского университета) // Высшее образование в России. 2007. № 11. С. 3-9.
24. *Стронгин Р.Г., Гурбатов С.Н.* Структура и управление образовательно-научным центром «Информационно-телекоммуникационные системы: физические основы и математическое обеспечение». Инновационная образовательная программа // Университетское управление: практика и анализ. 2007. № 2 (48). С. 59-67.
25. *Горшков О.Н., Чупрунов Е.В.* Образование на основе исследований и разработок // Высшее образование в России. 2008. № 4. С. 33-36.
26. Нижегородский государственный университет им. Н.И.Лобачевского и компания INTEL®. Бесконечные возможности сотрудничества. Нижний Новгород. 2008. 34 с.
27. Нижегородский государственный университет им. Н.И.Лобачевского и компания MICROSOFT®. Пути успешного сотрудничества. Нижний Новгород. 2008. 31 с.
28. Суперкомпьютерное образование. Проект Комиссии Президента РФ по модернизации и технологическому развитию экономики России «Создание системы подготовки высококвалифицированных кадров в области суперкомпьютерных технологий и специализированного программного обеспечения» 2010. М.: Издательство московского университета, 2011. 24 с.
29. *Стронгина Н.Р.* Модель управления освоением средств приоритетных государственных программ в вузе / Развитие научного потенциала Приволжского федерального округа: опыт высших учебных заведений. Сборник статей. Выпуск 7. Нижний Новгород: Изд-во ННГУ им. Н.И.Лобачевского. 2010. 156 с.



Рис. 1. Матрица административного и проектного управления подразделениями, входящими в образовательно-научный центр «Информационно-телекоммуникационные системы: физические основы и математическое обеспечение»

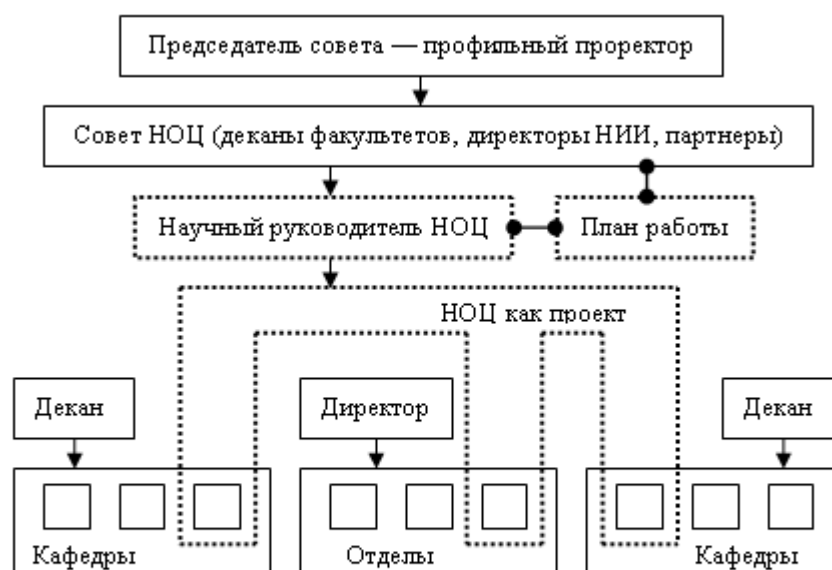


Рис. 2. Проектное управление НОЦ с использованием ресурсов разных факультетов и НИИ вуза



Рис. 3. Типовые формы взаимодействия подразделений вуза с партнерами

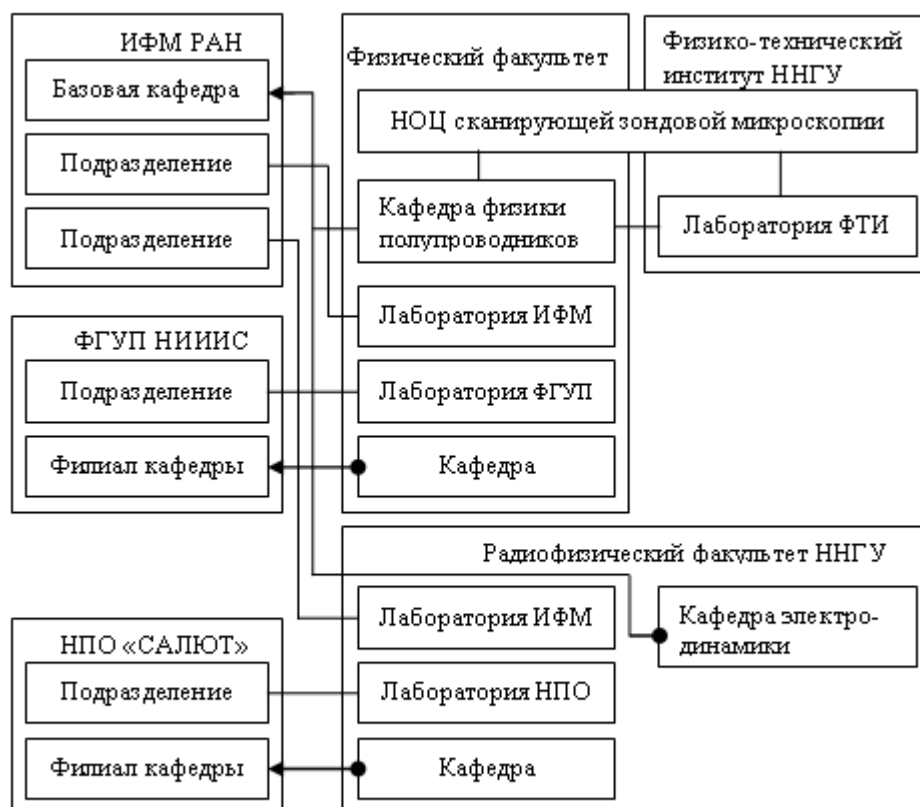


Рис. 4. НОЦ «Физика твердого тела» как проект проектов

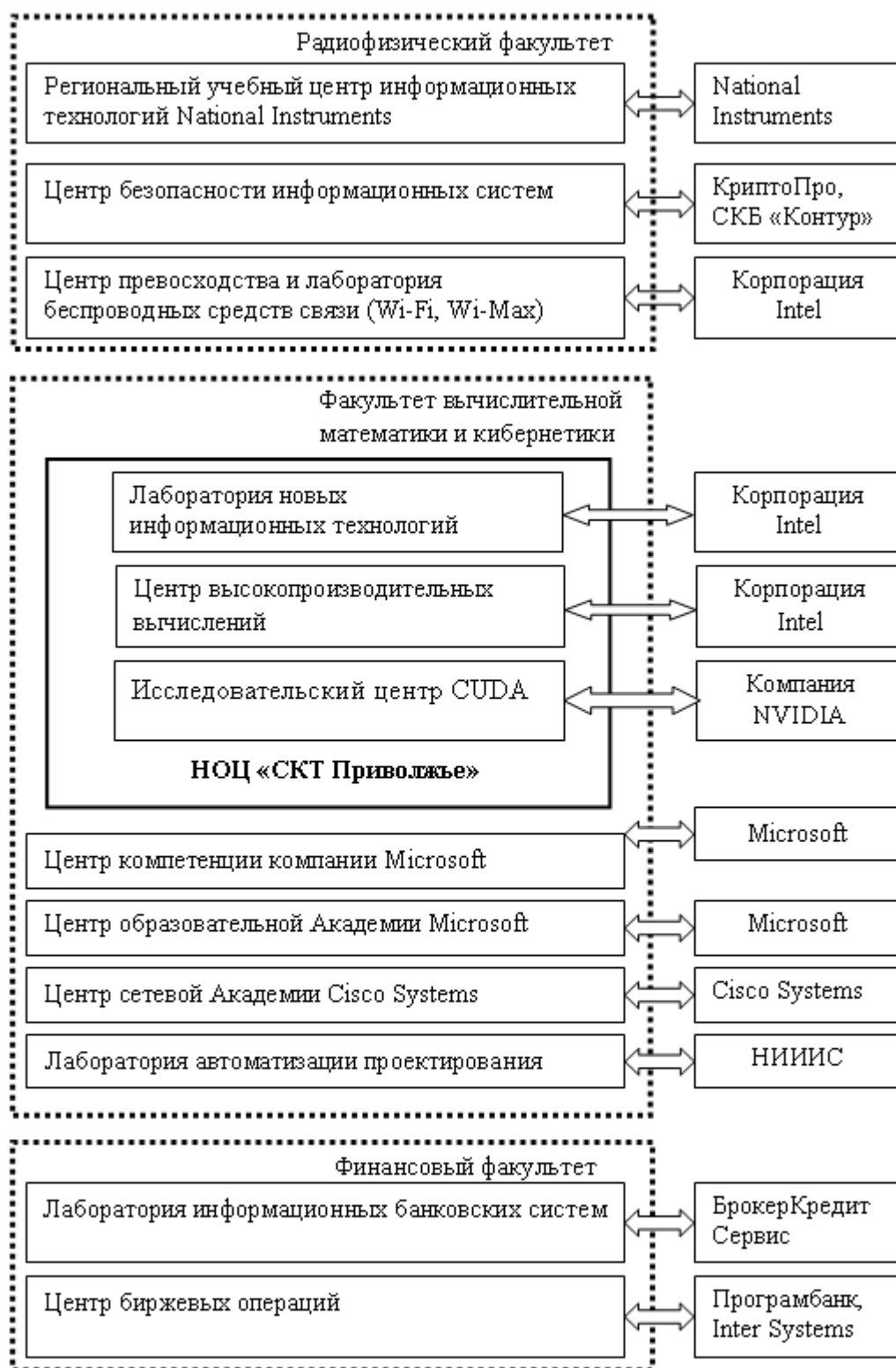


Рис. 5. Авторизованные центры и лаборатории ННГУ, созданные во взаимодействии с организациями партнерами

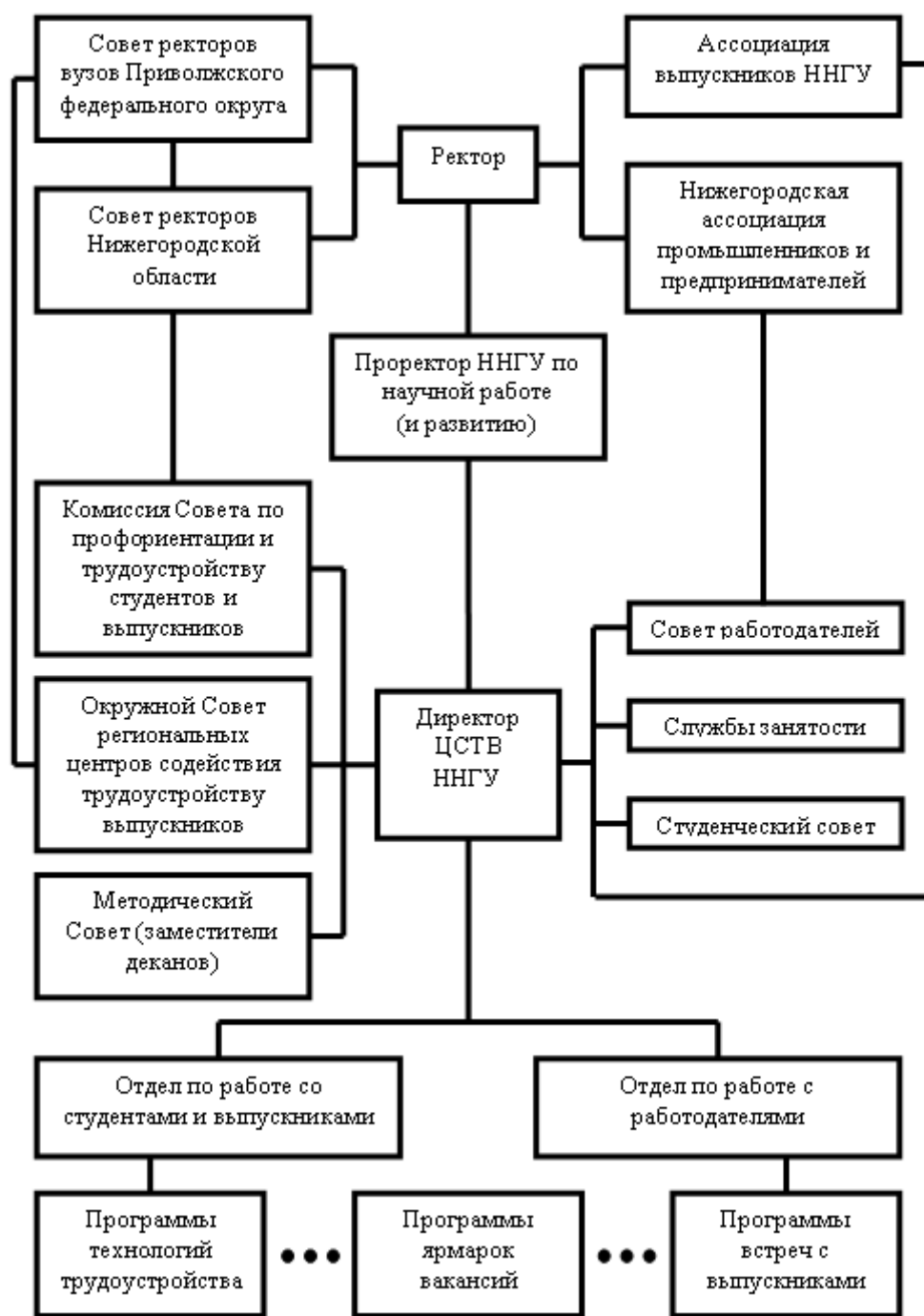


Рис. 6. Взаимосвязи Центра содействия трудоустройству выпускников