

ПРАКТИКА МОДЕРНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

Р.Г. СТРОНГИН, профессор,
президент
Е.В. ЧУПРУНОВ, профессор,
ректор
*Нижегородский государственный
университет им. Н.И. Лобачевского
(национальный исследовательский
университет)*

Инновационное образование: опережающая стратегия и интеграция¹

Рассматривается опыт формирования и принятия опережающих решений в ходе разработки инновационных научно-образовательных программ вуза. Значительность ресурсов и усилий, необходимых для реализации таких программ, требует тщательного отбора приоритетов, включаемых в принимаемую коллективом стратегию вуза. Подчеркивается важная роль проектного управления при выполнении мультидисциплинарных инновационных программ во взаимодействии с партнерами.

Ключевые слова: инновационное образование, опережающая стратегия развития вуза, функциональная интеграция вуза и его партнеров

Стремительное возникновение новых технологий и смена технологического уклада значительно усложняют задачу повышения качества технического образования. Современная жизнь рождает новые, значительно более высокие требования к подготовке как рабочих и техников, так и конструкторов и технологов.

Комплекс проблем отечественной системы инженерного образования тщательно анализировался на заседании Совета по науке и образованию при Президенте Российской Федерации [1]. В частности, рассматривались конкретные шаги по ее модернизации, и было указано, что для нашей экономики, промышленности, агропромышленного комплекса этот процесс является определяющим. Обсуждение ключевых вопросов подготовки специалистов продолжилось на заседаниях X Съезда Российского союза ректоров [2].

Общественная неудовлетворенность деятельностью институтов высшего образования характерна для многих стран. Ситуация в США описывается в новой книге

«Подготовка университетов к эпохе изменений» [3], в которой отмечается ослабление партнерства исследовательских университетов, правительства и промышленности. Ставится задача реконфигурации связей университетов, власти, частного сектора и гражданского общества с целью повышения потенциала вузов и увеличения их вклада в национальное и международное развитие. В числе источников возникающих затруднений рассматривается значительное изменение природы исследовательской работы, образовательного процесса и инновационной деятельности.

Одна из особенностей современной ситуации состоит в том, что в результате экспоненциального роста научного знания сроки обновления технологий становятся короче длительности подготовки инженерных кадров. Кроме того, возникают задачи соответствующего повышения квалификации преподавательского состава и обеспечения доступа обучаемых к новому оборудованию. Трудности их решения зачастую связаны с тем, что программы разработки

¹ Краткое содержание работы было представлено как пленарный доклад на II Образовательно-промышленном форуме «Инновационное образование – локомотив технологического прорыва России» (Нижний Новгород, 10–12 сентября 2014 г.).

новых технологий во многих странах не включают одновременную подготовку кадрового сопровождения. Так, в работе [4] отмечается, что значительное финансирование, получаемое исследовательскими центрами, обычно не предусматривает разработки и реализации образовательных программ, хотя подготовка специалистов является важнейшим связующим звеном между результатами научных работ и их внедрением в практику; такая ситуация имеет место и при получении университетами исследовательских грантов.

На наш взгляд, ключевым условием решения обозначенных проблем является опережающее осознание перспективных потребностей в кадровом сопровождении инновационных процессов и упреждающее введение соответствующих образовательных программ. Иначе говоря, – опережающая подготовка инженеров нового поколения. Решению этой задачи способствует формирование сети федеральных и исследовательских университетов, а также создание сети научных лабораторий мирового уровня под руководством выдающихся специалистов (в рамках конкурсной системы мегагрантов). Вместе с тем собственные ресурсы даже передового вуза могут оказаться недостаточными для эффективного развития опережающего образования в интересах региона или страны [3]. Поэтому становится актуальным упомянутое выше усиление взаимодействия университетов, власти, частного сектора и гражданского общества. Некоторые предложения по организации такой работы включены в европейскую платформу “Smart Specialization”, ориентирующую вузы на определение конкурентных преимуществ и установление приоритетов для работы в интересах своего региона как источника ресурсов [5]. Ниже для демонстрации объемов работы, необходимой для реализации стратегии опережающей подготовки, приводятся два примера из опыта *Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского*.

Первый пример касается организации массовой подготовки бакалавров и магистров в области суперкомпьютерного программирования и моделирования, существенно ускоряющих проектирование и разработку особо сложных систем и процессов. Прежде всего, отметим ряд фактов, свидетельствующих о признании высокого уровня такой подготовки, осуществляемой Нижегородским университетом:

- в 2007 г. в ННГУ открыта новая магистерская программа «Программная инженерия», основанная на рекомендациях Computing Curricula – 2001 и Software Engineering – 2004 международных организаций IEEE-CS и ACM;

- в 2009 г. студенческая команда ННГУ заняла второе место на соревнованиях «Кубок воображения» (Microsoft “Imagine Cup” Students Contest World Final), в которых приняли участие команды 77 стран;

- в 2011 г. команда университета получила серебряную медаль на 35-м Международном ежегодном финале студенческих соревнований по программированию (the 35th Annual World Finals of the ACM International Collegiate Programming Contest), спонсируемых фирмой IBM;

- в 2011 г. команда ННГУ заняла первое место в международном студенческом конкурсе по высокопроизводительным вычислениям STUDENT CLUSTER COMPETITION 2011 (Seattle, USA), причем в предшествующем году другая команда ННГУ стала серебряным призером этих же соревнований (Новый Орлеан, США);

- в 2011 г. учебный план для подготовки специалистов в области параллельных вычислений и параллельного программирования, представленный ННГУ (профессор В.П. Гергель) совместно с МГУ им. М.В. Ломоносова (профессор В.В. Воеводин), стал победителем европейского конкурса “The Informatics Europe Curriculum Best Practices Award. Parallelism and Concurrency: Changing the Landscape of IT-Educa-

tion”. Конкурс был организован Ассоциацией научных и образовательных организаций Европы в области компьютерных наук и информационных технологий (Informatics Europe).

Высокую оценку научно-образовательного сообщества получили многие учебные курсы по указанной тематике, разработанные в ННГУ. В частности:

- курс «Технологии программирования» (на базе Microsoft Solutions Framework) является победителем конкурса «Microsoft Software Engineering Contest 2006»;
- курс «Методы и средства построения распределенных программных систем с использованием технологии “Java”» выиграл конкурс «Sun Microsystems Teaching Grants 2006»;
- курс «Компьютерные сети» победил в конкурсе «Разработка учебных курсов по информационным технологиям», проведенном компанией Microsoft и МГТУ им. Н.Э. Баумана (2007 г.);
- учебно-методический комплекс «Теория и практика вычислений для высокопроизводительных кластерных систем» стал победителем всероссийского конкурса образовательных программ для современных многоядерных систем (конкурс организован компанией «Интел» в 2006 г.) и включен в состав учебно-методического обеспечения операционной системы MS Windows Compute Cluster Server компании Microsoft. Комплекс, включающий подсистему «Параллельная Лаборатория» для экспериментов на различных моделях многопроцессорных вычислительных систем, снабжен большим массивом учебных материалов [6–10].

Отметим также, что университетская суперкомпьютерная система «Лобачевский “Альфа+Бета”» вошла в первую четверку самых мощных компьютеров СНГ в рейтинге Top 50 (на 1 апреля 2014 г.).

Успешное развитие Нижегородского университета как признанного центра ин-

формационных технологий, о чем свидетельствуют приведенные выше примеры, является следствием открытия в вузе в 1963 г. первого в стране факультета вычислительной математики и кибернетики [11]. Надо сказать, что работы по использованию вычислительной техники начались в университете в 1958 г., когда коллективом была создана и запущена в эксплуатацию первая в городе электронная вычислительная машина (ЭВМ ГИФТИ). Эти работы, принадлежавшие к зарождающейся новой области деятельности, которую впоследствии называли прикладной математикой, послужили одной из важных предпосылок создания факультета ВМК. Главным инициатором создания нового факультета был профессор Ю.И. Неймарк [12] (один из учеников академика А.А. Андропова [13]), возглавлявший в то время кафедру вычислительной математики механико-математического факультета Горьковского государственного университета.

Важно отметить, что в тот период не было еще ни микропроцессоров, ни многоядерных процессоров, ни суперкомпьютеров. Существовавшие в то время серийные вычислительные машины, разумеется, также требовали новых специалистов, но спрос на них особо не выделялся, и многим казалось, что его можно обеспечить незначительными дополнениями к традиционной подготовке математиков. Однако инициаторы создания нового факультета считали, что новый инструмент – электронная вычислительная машина – неизбежно приведет к прорыву, хотя контуры этого прорыва были тогда еще не очерчены. Они смогли убедить власть и общество в необходимости поддержки их предложения, и, как следствие, ресурсы на создание факультета были получены.

Время подтвердило правильность данного “опережающего решения”, во многих отношениях определившего дальнейшую траекторию развития университета. Так, в 2006 г. инновационная образовательная

программа ННГУ «Образовательно-научный центр “Информационно-телекоммуникационные системы: физические основы и математическое обеспечение”» стала одним из победителей в конкурсе заданий Приоритетного национального проекта «Образование», а в 2009 г. Нижегородский университет получил статус национального исследовательского. При этом в программе развития ННГУ на 2009–2018 гг. в качестве приоритетного определено направление «Информационно-телекоммуникационные системы: физические и химические основы, перспективные материалы и технологии, математическое обеспечение и применение».

Второй пример относится к другой сфере. Полтора десятка лет назад в коллективе университета сложилось понимание необходимости ведения исследований и подготовки кадров в новой для ННГУ области, которую сегодня характеризуют как биотехнологии и биомедицина. Так же, как и в первом примере, на момент постановки задачи отсутствовал заметный спрос на кадры такого профиля. Заметим, что даже согласно современному американскому прогнозу потребность в кадрах для биомедицины до 2018 г. увеличится лишь на 72% [14]. Вместе с тем условия решения новой задачи заметно отличаются от рассмотренного выше случая создания факультета ВМК.

Область биотехнологий является междисциплинарной, и поэтому есть трудности в обеспечении исследований и подготовки кадров на базе традиционной предметной структуры (кафедра, факультет). Необходимы новые формы взаимодействия различных подразделений. Это обстоятельство отмечается многими авторами (см. например, в работе [15], где ставится вопрос о необходимости создать качественно новую модель вузовского образования, основанную на междисциплинарном подходе). Второе отличие состоит в том, что если описанное выше развитие факультета ВМК

происходило в течение многих десятилетий, позволивших взрастить собственных специалистов, то новая задача потребовала интеграции с коллективами, которые уже вели соответствующие исследования и имели квалифицированных специалистов.

Первый значительный шаг в этом направлении был сделан в связи с созданием в 2005 г. новой кафедры нейродинамики и нейробиологии на биологическом факультете университета (рис. 1). Руководство кафедрой (по совместительству) возлагалось на д.ф.-м.н. В.Б. Казанцева, научные интересы которого связаны с математическим моделированием нейронных сетей головного мозга. Поскольку он одновременно заведовал лабораторией нелинейных процессов в живых системах, входящей в состав Института прикладной физики РАН (ИПФ РАН), создались условия для мобильности и повышения квалификации сотрудников и аспирантов кафедры. Для технического оснащения кафедры сложным физическим оборудованием на радиофизическом факультете ННГУ был создан центр коллективного пользования (лаборатория оптического нейроимиджинга).

Одновременно развивалась функциональная интеграция с Нижегородской государственной медицинской академией (НГМА). К работе на новой кафедре биофака ННГУ была привлечена (по совместительству) профессор И.В. Мухина, возглавляющая кафедру нормальной физиологии НГМА и занимающаяся разработкой и использованием клеточных технологий в изучении функционирования центральной нервной системы в норме и патологии (клеточные нейробиотехнологии). Кроме того, была создана кафедра биомедицины, для руководства которой (по совместительству) пригласили профессора Е.В. Загайнову, возглавляющую в медицинской академии лабораторию исследований с использованием флуоресцентных белков.

Важным шагом в развитии описываемой тематики стало подписание соглашения о

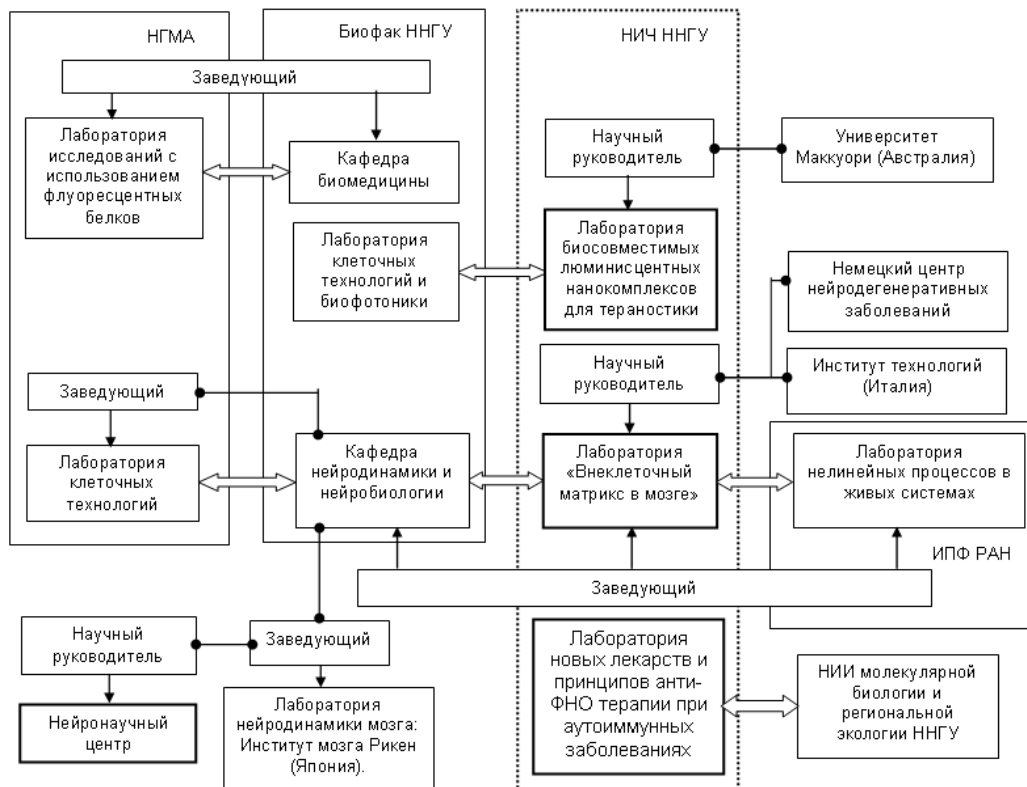


Рис. 1. Научно-образовательная сеть ННГУ в области биотехнологий (фрагмент)

сотрудничестве между Нижегородским университетом и Институтом мозга Рикен (Япония). К работе был привлечен руководитель лаборатории нейродинамики мозга профессор А. Семьянов – один из признанных в мире исследователей. Профессор, в прошлом выпускник Нижегородского университета, вернулся в ННГУ и возглавил Нейронаучный центр.

Выше уже отмечалась исключительная важность деятельности вуза, направленной на получение поддержки комплексных опережающих программ исследований и подготовки кадров. Сегодня к числу эффективных инструментов получения такой поддержки относятся предоставляемые на конкурсной основе масштабные гранты (мегагранты) Правительства Российской Федерации для создания лабораторий мирового уровня, возглавляемых выдающимися

учеными (Постановление Правительства России № 220 от 09.04.2010 г.). Проект ННГУ «Исследование внеклеточного матрикса в мозге», получивший такой грант, существенно усилил потенциал складывающегося научно-образовательного центра. В научно-исследовательской части ННГУ была создана лаборатория «Внеклеточный матрикс в мозге». Эта лаборатория подчинена заведующему кафедрой (см. рис. 1), что позволило увязать управление тремя рассмотренными структурами. Научным руководителем этой лаборатории стал известный специалист профессор А.Э. Дитятев, работающий в Итальянском институте технологий и одновременно в Немецком центре нейродегенеративных заболеваний. А.Э. Дитятев является создателем нового направления в нейронауке по изучению синаптических функций внеклеточного мат-

рикса в головном мозге млекопитающих [16].

Еще одна лаборатория, показанная на *рис. 1*, реализуется в рамках мегагранта по проекту «Биосовместимые люминесцентные наноконструкции для тераностики». В состав творческого коллектива входят также сотрудники лаборатории клеточных технологий и биофотоники биологического факультета ННГУ. Руководит проектом известный специалист А.В. Звягин – профессор Университета Маккуори (Австралия). В число научных задач коллектива входит, например, конструирование биомодулей, залипающих на раковые клетки и дополнительно несущих на себе лекарственные компоненты, как основы онкодиагностики и онкотерапии [17].

Мегапроект в области биомедицины «Новые лекарства и принципы анти-ФНО терапии при аутоиммунных заболеваниях» реализуется с участием сотрудников НИИ молекулярной биологии и региональной экологии ННГУ (см. *рис. 1*). Руководит проектом профессор С.А. Недоспасов – заведующий лабораторией молекулярной иммунологии Института молекулярной биологии РАН. Прикладной аспект проекта – создать в ННГУ экспериментальную базу для оценки и сравнения эффективности разных препаратов с использованием уникальных «гуманизированных» мышей [18]. В связи с необходимостью реализации подобных задач в университете создается соответствующий международным стандартам SPF-виварий, предназначенный для содержания трансгенных животных.

Все описанные выше структуры с момента своего создания начали вовлекать в свою деятельность студентов и аспирантов. Более того, в университете сложилась новая исследовательская школа «Нейробиотехнологии» как отделение Института аспирантуры и докторантуры ННГУ [19]. Участие в работе ведущих специалистов расширило интернациональные связи университета и обеспечило вхождение ННГУ в

международный Консорциум БИОН, координирующий работу аспирантских центров (проект «Биотехнологии в нейронауках»).

Отметим, что научно-образовательная сеть ННГУ в области биотехнологий и биомедицины не может быть переведена в форму административной структуры, ибо ее участники представляют разные подразделения университета и разные организации. Однако ее ядро, составленное профильными лабораториями научно-исследовательской части ННГУ, оказалось возможным преобразовать в НИИ «Живые системы», для которого университет на свои средства выстроил специальный корпус. Возглавил новый институт профессор В.Б. Казанцев.

Следующим шагом в структурном развитии университета, обеспечивающим новую тематику, стало включение крупного проекта «Строительство центра инновационного развития медицинского приборостроения на базе ГОУ ВПО Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского» в федеральную целевую программу «Развитие фармацевтической и медицинской промышленности Российской Федерации на период до 2020 года и дальнейшую перспективу». Проект предусматривает возведение к 2016 г. шестизэтажного корпуса общей площадью 25 тыс. кв. м., где будет располагаться Зона Роста медицинского приборостроения и высоких биомедицинских технологий. Зона Роста создается университетом совместно с партнерами из Российской академии наук и промышленности, а также с другими высшими учебными заведениями и медицинскими учреждениями. Она должна стать одним из конкурентоспособных российских центров компетенций, ускоряющим процесс коммерциализации инноваций и обладающим долей рынка в секторах, соответствующих направлениям научно-инновационного развития Зоны Роста.

Завершая рассмотрение данного примера, отметим, что введенная Правитель-

ством России система больших грантов создает хорошую основу для экспертизы общественной значимости предлагаемых работ и обеспечивает эффективный механизм формирования мультидисциплинарных коллективов как проектных групп. Вместе с тем в тех многих случаях, когда сформировавшееся объединение нельзя закрепить административно, возникает управленческая задача создания «скрепы», обеспечивающей устойчивость коллектива. Управленческий опыт Нижегородского университета по преодолению внутренних конфликтов в проектных группах и по развитию их способности к принятию новых вызовов, к числу которых относятся и систематическая необходимость поиска новых источников финансирования, и вызываемые этим изменения в составе группы и в стиле ее работы, представлен в работе [20].

Подведем итоги. Развитие упреждающих научно-образовательных программ требует концентрации значительных ресурсов и возможно поэтому лишь при четком определении приоритетов развития вуза. Так, описанная выше концентрация усилий, направленная на реализацию программы исследований и подготовки кадров в области биотехнологий и биомедицины, является одним из стратегических направлений развития ННГУ до 2020 г. [21]. При этом приоритетное – «Молекулярно-биологические, физические, химические, биомедицинские и экологические основы живых систем» – входит в число научных платформ стратегии «ННГУ-2020», а приоритет «Развитие инновационной деятельности на базе научных и образовательных платформ», в том числе – на основе «Зоны роста медицинского приборостроения и высоких биомедицинских технологий», – в число инновационных платформ этой стратегии.

Литература

1. Стенографический отчет о заседании Совета по науке и образованию при Президенте Российской Федерации от 23 июня 2014 г. // Информационный бюллетень Российского союза ректоров, июнь 2014 г. С. 5–30.
2. Новые университеты для новой России (Университетская доктрина) // Материалы X Съезда Российского союза ректоров (30 октября 2014 г.). М.: МГУ, 2014. 21 с.
3. Preparing universities for an era of change / Eds. Luc E. Weber and James J. Duderstadt. ECONOMICA. Glion Colloquium Series No. 8. London. Paris. Geneve, 2014. 280 p.
4. Wespel J., Orr D., Jaeger M. The implication of excellence in research and training // International Higher Education. 2013. No. 72. Pp. 13–15.
5. Report on joint EUA-REGIO/JRC Smart Specialisation platform expert workshop: The role of universities in Smart Specialisation Strategies. European University Association. Belgium, 2014.
6. Гергель В.П. Теория и практика параллельных вычислений: учебное пособие. М.: Интернет-университет информационных технологий; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. 424 с.
7. Гергель В.П. Высокопроизводительные вычисления для многопроцессорных многоядерных систем. М.: Изд-во МГУ, 2010. 544 с.
8. Инструменты параллельного программирования в системах с общей памятью: учебник / К.В. Корняков, В.Д. Кустикова, И.Б. Мейеров, А.А. Сиднев, А.В. Сысоев, А.В. Шишков. Под ред. проф. В.П. Гергеля. М.: Изд-во МГУ, 2010. 272 с.
9. Гергель В.П., Сысоев А.В. Суперкомпьютерные технологии и высокопроизводительные вычисления. Предметная область и учебные планы подготовки. Н. Новгород: Изд-во Нижегородского ун-та, 2013. 79 с.
10. Стронгин Р.Г., Гергель В.П., Гришагин В.А., Баркалов К.А. Параллельные вычисления в задачах глобальной оптимизации / Предисл.: В.А. Садовничий. М.: Изд-во МГУ, 2013. 280 с.
11. Факультет вычислительной математики и кибернетики / Под ред. В.П. Гергеля и В.П. Савельева. Н. Новгород: Изд-во ННГУ, 2008. 261 с.
12. Юрий Исаакович Неймарк: Библиографи-

1. Стенографический отчет о заседании Совета по науке и образованию при Прези-

- ческий указатель. К 45-летию первого в России факультета вычислительной математики и кибернетики / Сост.: Н.Г. Панкрашкина, Л.И. Фомина, Л.П. Корнюшина. Н. Новгород: Изд-во ННГУ, 2008. 95 с.
13. Горская Н.В., Митякова Э.Е., Московченко О.И., Назина И.Г. Личность в науке. Александр Александрович Андронов. Документы жизни. Каталог выставки. XX век. Люди, события, идеи. Н. Новгород: Изд-во ННГУ, 2006. 304 с.
 14. Фролов А.В. Образование как фактор инновационной экономики. Опыт США // Alma Mater (Вестник высшей школы), 2013. № 10. С. 60–67.
 15. Материалы к вопросу о состоянии российской науки. М.: Общероссийская общественная организация «Российская ассоциация содействия науке». Общественная палата Российской Федерации, 2013. 156 с.
 16. Булюбаш Б.В. Двенадцать сюжетов о нижегородской науке: Сборник публикаций. Н. Новгород: Изд-во ННГУ, 2012. 127 с.
 17. Поздняков А. Новые технологии для живых систем // Поиск-НН. 2014. № 3(165). С. 17.
 18. Поздняков А. Наука и практика // Поиск-НН. 2014. № 2 (164). С. 15.
 19. Бедный Б.И., Казанцев В.Б., Чупрунов Е.В. Подготовка научно-педагогических кадров в аспирантуре: исследовательские школы // Высшее образование в России. 2014. № 6. С. 34–42.
 20. Стронгин Р.Г., Чупрунов Е.В. Научно-образовательные центры и сети инновационного университета. Н. Новгород: Изд-во ННГУ, 2012. 134 с.
 21. Чупрунов Е.В., Стронгин Р.Г., Груздинский А.О. Концепция и опыт разработки стратегии развития инновационного университета // Высшее образование в России. 2013. № 8–9. С. 11–18.

Авторы:

СТРОНГИН Роман Григорьевич – д-р физ.-мат. наук, профессор, президент, ННГУ им. Н.И. Лобачевского, strongin@unn.ru

ЧУПРУНОВ Евгений Владимирович – д-р физ.-мат. наук, профессор, ректор, ННГУ им. Н.И. Лобачевского, rector@unn.ru

STRONGIN R.G., CHUPRUNOV E.V. INNOVATIVE EDUCATION: THE ROLE OF FORESTALL STRATEGY AND INTEGRATION

Abstract. The experience in elaborating the forestall university strategy and the assessment of its role in the development of innovative educational programs is under consideration. It is outlined that the substantial amount of resources and effort needed for implementation of such innovative programs require thorough selection of priorities in development accepted by the university community. The authors single out the important role of project management in integration with university partners.

Keywords: innovative education, university development, forestall strategy, functional integration of university and its partners

References

1. [Verbatim record of the meeting of the Council for Science and Education under the President of the Russian Federation]. *Informatsionnyi byulleten' Rossiiskogo soyuza rektorov* [Newsletter of the Russian Union of Rectors]. June 2014, pp. 5–30 (In Russ).
2. [New Universities for the New Russia (University doctrine)]. *Materialy X s' ezda Rossiiskogo soyuza rektorov (30 oktyabrya 2014 g.)* [Proc. of the Tenth Congress of the Russian Union of Rectors]. October 2014. Moscow: MSU Publ., p. 21. (In Russ).
3. Weber L. E., Duderstadt J. J. (eds) (2014) Preparing universities for an era of change. *ECONOMICA*. Glion Colloquium Series No. 8. London. Paris. Geneve. p. 280.
4. Wespel J., Orr D., Jaeger M. (2013) The implication of excellence in research and training. *International higher education*. No. 72, pp. 13–15.
5. Report on joint EUA-REGIO/JRC Smart Specialisation platform expert workshop: The role of universities in Smart Specialisation Strategies. European University Association. Belgium. 2014.

6. Gergel' V.P. (2007) *Teoriya i praktika parallel'nykh vychislenii: uchebnoe posobie* [Theory and practice of parallel programming: textbook]. Moscow: Internet University of Computer Science Publ., BINOM Publ., Knowledge Laboratory Publ., 424 p.
7. Gergel V.P. (2010) *Vysokoproizvoditel'nye vychisleniya dlya mnogoprotsessornykh mnogoyadernykh sistem* [High-performance computing for multi-core systems]. Moscow: Moscow University Publ., 544 p.
8. Korniyakov K.V., Kustikova V.D., Meierov I.B., Sidnev A.A., Sysoev A.V., Shishkov A.V. and Gergel V.P.(ed) (2010) *Instrumenty parallel'nogo programmirovaniya v sistemakh s obschey pamyat'yu: uchebnyk* [Parallel programming in shared memory systems: a textbook]. Moscow: Moscow University Publ., 272 p.
9. Gergel V.P., Sysoev A.V. (2013) *Superkomp'yuternye tekhnologii i vysokoproizvoditel'nye vychisleniya. Predmetnaya oblast' i uchebnye plany podgotovki* [Supercomputer technologies and high performance computing. Specialization and training curricula]. Nizhni Novgorod: Lobachevsky State Univ. of Nizhni Novgorod Publ., 2013. 79 p.
10. Strongin R.G., Gergel V.P., Grishagin V.A., Barkalov K.A. (2013) *Parallel'nye vychisleniya v zadachakh global'noi optimizatsii* [Parallel computing in global optimization problems]. Moscow: Moscow University Publ., 280 p.
11. Gergel V.P., Savelyev V.P. (eds) (2008) *Fakul'tet vychislitel'noi matematiki i kibernetiki* [Faculty of computational mathematics and cybernetics]. Nizhni Novgorod: Lobachevsky State Univ. of Nizhni Novgorod Publ., 261 p.
12. Pankrashkina N.G., Fomina L.I., Korniyushina L.P. (2008) (eds) *Yurii Isaakovich Neimark: Bibliograficheskii ukazatel'. K 45-letiyu pervogo v Rossii fakul'teta vychislitel'noi matematiki i kibernetiki* [Yu.I. Neimark: Bibliographical Index. By the 45th anniversary of Russia's first Faculty of Computational Mathematics and Cybernetics]. Nizhni Novgorod: Lobachevsky State Univ. of Nizhni Novgorod Publ., 95 p.
13. Gorskaya N.V., Mityakova E.E., Moskovchenko O.I., Nazina I.G. (2006) *Lichnost' v nauke. Aleksandr Aleksandrovich Andronov. Dokumenty zhizni. Katalog vystavki. dvadtsatyi vek. Lyudi, sobytiya, idei* [Personality Science. Aleksandr Andronov. Documents of life. The exhibition catalog. The twentieth century. People, events and ideas]. Nizhni Novgorod: Lobachevsky State Univ. of Nizhni Novgorod Publ., 304 p.
14. Frolov A.V. (2013) [Education as a factor in the innovation economy: the US experience]. *Alma Mater. Vestnik vysshei shkoly* [Alma Mater. High School Herald]. No. 10, pp. 60-67. (In Russ., abstract in Eng.)
15. *Materialy k voprosu o sostoyanii rossiiskoi nauki* [Materials to the status of Russian science]. Moscow: Russian public organization Russian Association for the Advancement of Science. Public Chamber of the Russian Federation Publ. 2013. 156 p.
16. Bulyubash B.V. (2012) *Dvenadsat' syuzhetov o nizhegorodskoi nauke: Sbornik publikatsii* [Twelve stories of the Nizhny Novgorod Science: Collected publications]. Nizhny Novgorod: Lobachevsky State Univ. of Nizhni Novgorod Publ., 127 p.
17. Pozdnyakov A. (2014) [New technologies for living systems]. *Poisk-NN* [Search-NN]. No. 3 (165), pp. 20-17. (In Russ., abstract in Eng.)
18. Pozdnjakov A. (2014) [Science and Practice]. *Poisk-NN* [Search-NN]. No. 2 (164), p. 15. (In Russ., abstract in Eng.)
19. Bednyi B.I., Kazantsev V.B., Chuprunov E.V. (2014) [Research schools as organizational system for training of PhD students]. *Vysshee obrazovanie v Rossii* [Higher education in Russia]. No. 6, pp. 34-42. (In Russ., abstract in Eng.)
20. Strongin R.G., Chuprunov E.V. (2012) *Nauchno-obrazovatel'nye tsentry i seti innovatsionnogo universiteta* [Research and education centers and a network of innovative university]. Nizhni Novgorod: Lobachevsky State Univ. of Nizhni Novgorod Publ., 134 p.
21. Chuprunov E.V., Strongin R.G., Grudinsky A.O. (2013) [The concept and the experience in designing the strategy for innovative development of university]. *Vysshee obrazovanie v Rossii* [Higher Education in Russia]. No. 8-9, pp. 11-18. (In Russ., abstract in Eng.)

Authors:

STRONGIN Roman G. – Dr. Sci. (Phys.-Math.), Prof., President, Lobachevsky State University of Nizhni Novgorod, Nizhni Novgorod, Russia, strongin@unn.ru

CHUPRUNOV Evgeny V. – Dr. Sci. (Phys.-Math.), Prof., Rector, Lobachevsky State University of Nizhni Novgorod, Nizhni Novgorod, Russia, rector@unn.ru

**Е.В. КУДРЯШОВА, профессор,
ректор
Л.А. МОРЩИХИНА, доцент
Северный (Арктический)
федеральный университет
им. М.В. Ломоносова**

**Сетевая электронная
библиотека федеральных
университетов:
новый формат научно-
образовательного
пространства**

Ведущие университеты России, активно развивающие сегодня новые формы сетевого взаимодействия, способны не только создавать большой объем востребованного внешними пользователями электронного контента, но и изменять систему производства и потребления знаний. Целью проекта «Сетевая электронная библиотека федеральных университетов» является создание единого виртуального пространства для организации доступа к образовательной, научной, научно-методической информации. Отличительными признаками проекта в поле существующих интеграционных проектов являются: создание технологической платформы и организационно-методического обеспечения для разработки и использования совместных образовательных программ федеральных университетов; автоматизация основных бизнес-процессов, необходимых для легитимного размещения научно-образовательной литературы в открытом доступе и обеспечения коммерциализации полнотекстового электронного контента федеральных университетов; реализация дополнительных сервисов, необходимых для продвижения федеральных университетов в наукометрических базах данных, обеспечения контроля внеаудиторного образовательного процесса.

Ключевые слова: федеральные университеты, сетевые проекты, сетевая электронная библиотека, информационные технологии, технологическая платформа, научно-образовательный контент, сервисы использования информации, коммерциализация ресурсов

Проект федеральных университетов появился в 2006 г. в логике реформирования системы российского высшего образования. Их создание преследовало цели повышения эффективности социально-экономического развития регионов в составе федеральных округов и инновационной экономики страны в целом, сокращения миграционного оттока населения из стратегически и геополитически важных областей России, удержания в них населения, предоставления качественного и доступного

образования в субъектах Федерации. Прошедший период выявил важность задач, реализацию которых ведут федеральные университеты.

Идея создать некую единую платформу и действовать как открытая сеть, усиливая друг друга и вовлекая в эту сеть другие вузы и учреждения среднего профобразования, возникла в апреле 2013 г. и была высказана ректорами федеральных университетов в письме на имя министра Д. Ливанова. Предлагалось обсудить вопрос о вне-