

СОЗДАНИЕ НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ И РЕАЛИЗАЦИЯ КРУПНЫХ ПРОЕКТОВ КАК ФАКТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ СТРУКТУРЫ УНИВЕРСИТЕТА

СТРОНГИН Роман Григорьевич – д-р физ.-мат. наук, профессор, президент, Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского. E-mail: president@unn.ru

ЧУПРУНОВ Евгений Владимирович – д-р физ.-мат. наук, профессор, ректор, Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского. E-mail: rector@unn.ru

***Аннотация.** Рассматривается задача ускоренного развития опережающего образования, требующего обеспечения междисциплинарной подготовки специалистов. На примере успешного опыта конкретного университета анализируются пути получения необходимых материальных и кадровых ресурсов через масштабное сетевое сотрудничество и реализацию крупных проектов, финансируемых на конкурсной основе. Отмечается необходимость нового стиля управления.*

***Ключевые слова:** управление научно-образовательным развитием, формирование структуры вуза, научно-образовательные сети, мегагранты*

***Для цитирования:** Стронгин Р.Г., Чупрунов Е.В. Создание научно-образовательных сетей и реализация крупных проектов как факторы формирования структуры университета // Высшее образование в России. 2016. № 3(199). С. 103–110.*

Одна из важных черт современного развития, определяющих необходимость модернизации образования, связана с тем, что сроки обновления технологий становятся короче длительности подготовки соответствующих кадров. Возникает потребность в *опережающей* подготовке, поскольку программы разработки новых технологий, как правило, не включают одновременную подготовку кадрового сопровождения. Это обстоятельство определяет развитие систем образования во многих странах. При этом отмечается (см., например, [1]), что значительные средства на проведение исследований, выделяемые научным центрам и университетам, обычно не предусматривают разработки и реализации соответствующих образовательных программ, хотя подготовка специалистов является принципиальным связующим звеном между результатами научных работ и их внедрением в практику.

Отметим также, что в циклах подготов-

ки специалистов необходимо предусматривать и развитие навыков инновационной деятельности. Ставится даже вопрос об «интеграторах» – специалистах, которые



управляют проектом от идеи до вывода продукта на рынок [2]. Признается, что университеты вполне могут быть успешными в коммерциализации новых технологий, основанных на созданной ими интеллектуальной собственности (см., например, [3]). Вместе с тем указывается, что для эффективности этой деятельности необходимо расширение внешних связей вуза, т.е. *интеграция* с соответствующей профессиональной средой.

Таким образом, развитие опережающего образования как основы кадрового сопровождения новых технологий требует мобилизации значительных ресурсов, что может быть обеспечено как через усиление взаимодействий между собственными подразделениями вуза, так и через интеграцию с партнерами вуза. Выстраивание *новой структуры* университета через такую масштабную интеграцию неизбежно оказывается поэтапным и требует новых управленческих подходов, основу которых составляют развивающиеся научно-образовательные сети и крупные прорывные проекты, финансируемые в рамках государственных программ. При этом значительная концентрация ресурсов на выбранных направлениях деятельности должна опираться на принятие коллективом соответствующих приоритетов развития [4].

Учитывая новые требования, рождаемые современным развитием, Нижегородский университет систематически реорганизует свою структуру, проводит научный анализ эффективности осуществляемых преобразований и на этой основе формирует новые подходы к управлению вузом, обеспечивающие адаптацию к новым условиям. Ниже предлагается краткое описание опыта масштабной поэтапной перестройки структуры Нижегородского университета, проведенной в последние годы в целях создания условий для организации научных исследований и подготовки соответствующих кадров в области биотехнологий и биомедицины.

Следует отметить, что в 2004 г., когда ставилась эта перспективная задача, указанная проблематика в ННГУ фактически не была представлена. Кроме того, отсутствовал заметный спрос на кадры такого профиля. Заметим, что согласно американскому прогнозу потребность в кадрах для биомедицины увеличится до 2018 г. лишь на 72% (см. [5]). Таким образом, была поставлена задача на опережение.

Первый значительный шаг в ее осуществлении был сделан в 2005 г. Он заключался в создании на биологическом факультете ННГУ нового подразделения – кафедры нейродинамики и нейробиологии (*рис. 1*). Руководство кафедрой (по совместительству) было возложено на д-ра физ.-мат. наук В.Б. Казанцева, научные интересы которого были связаны с математическим моделированием нейронных сетей головного мозга. Поскольку в тот период В.Б. Казанцев одновременно являлся ведущим научным сотрудником лаборатории нелинейных процессов в живых системах, входящей в состав Института прикладной физики РАН (ИПФ РАН), то создались условия для мобильности и повышения квалификации сотрудников и аспирантов кафедры. Задача обеспечения эксплуатации используемого новой кафедрой сложного физического оборудования была возложена на радиофизический факультет ННГУ. С этой целью была создана лаборатория оптического нейроимиджинга как центр коллективного пользования таким оборудованием (указанная лаборатория на *рис. 1* не представлена).

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

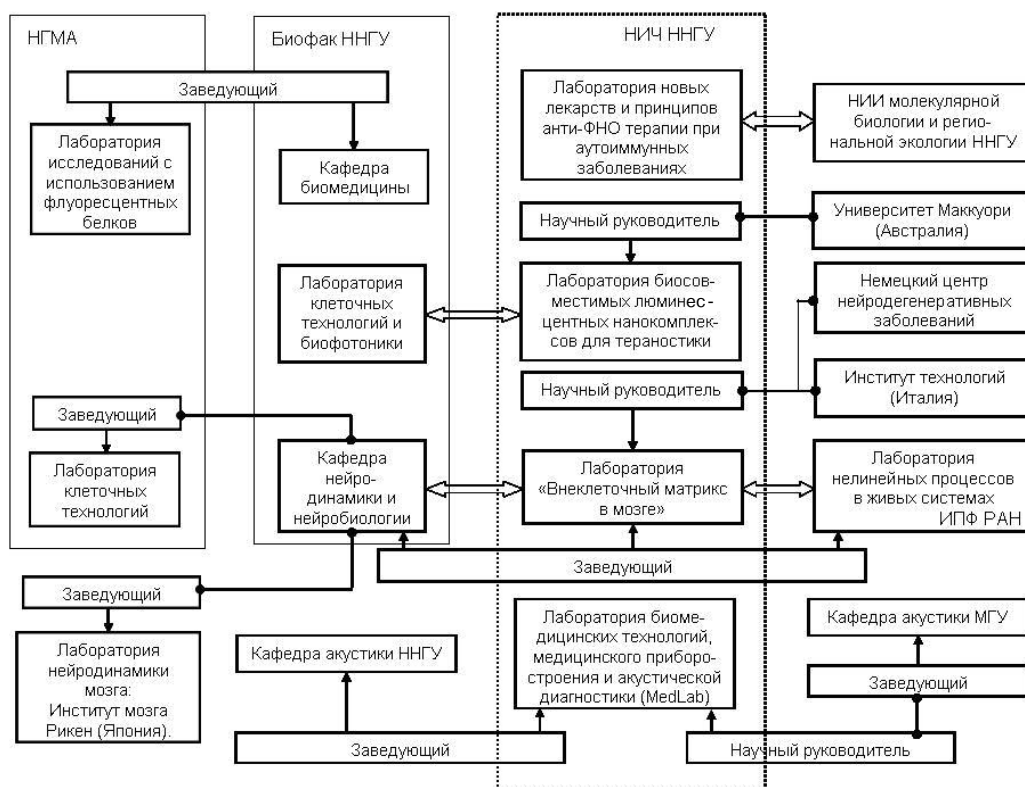


Рис. 1. Научно-образовательная сеть ННГУ в области биологии и биомедицины (фрагмент)

нервной системы в норме и патологии (клеточные нейробиотехнологии). Кроме того, была создана кафедра биомедицины, для руководства которой (по совместительству) была приглашена профессор Е.В. Загайнова, возглавляющая в медицинской академии лабораторию биоимиджинговых исследований с использованием флуоресцентных белков (рис. 1).

Важным шагом в решении поставленной задачи стало подписание соглашения о сотрудничестве между Нижегородским университетом и Институтом мозга Рикен (Япония), позволившее привлечь руководителя лаборатории нейродинамики мозга указанного института профессора А.В. Семьянова, являющегося одним из признанных в мире исследователей, к работе на кафедре нейродинамики и нейробиологии.

Дальнейшее развитие биомедицинских исследований в значительной степени опиралось на новые возможности, определенные Постановлением Правительства России № 220 от 09.04.2010 г. Постановление ввело механизм масштабной поддержки (на конкурсной основе) проектов, направленных на создание лабораторий мирового уровня, возглавляемых выдающимися учеными. Солидное финансирование, выделяемое на такие проекты, получило название «мегагрант».

Проект ННГУ «Исследование внеклеточного матрикса в мозге» существенно усилил потенциал складывающейся научно-образовательной сети. В научно-исследовательской части университета (НИЧ ННГУ) была создана структурная лаборатория «Внеклеточный матрикс в мозге с

подчинением заведующему кафедрой, что позволило увязать управление тремя рассмотренными основными структурами. Научным руководителем лаборатории стал профессор А.Э. Дитятев, создатель нового направления в нейронауке по изучению синаптических функций внеклеточного матрикса в головном мозге млекопитающих, работавший в Итальянском институте технологий. В настоящее время А.Э. Дитятев одновременно работает в Немецком центре нейродегенеративных заболеваний.

Еще одна лаборатория, показанная на *рис. 1*, реализуется в рамках мегагранта по проекту «Биосовместимые люминесцентные наноконструкции для терапистики». 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, актуальных для приложений, входит, например, конструирование биомодулей, распознающих раковые клетки и дополнительно несущих на себе лекарственные компоненты, как основа современной онкодиагностики и онкотерапии.

Очередной мегапроект в области биомедицины на тему «Новые лекарства и принципы анти-ФНО терапии при аутоиммунных заболеваниях» реализуется с участием сотрудников НИИ молекулярной биологии и региональной экологии ННГУ (*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. В связи с необходимостью решения подобных задач в университете создан и введен в эксплуатацию соответствующий международным стандартам

SPF-виварий, предназначенный для содержания трансгенных животных.

Следующий мегагрант позволил создать лабораторию биомедицинских технологий, медицинского приборостроения и акустической диагностики (*рис. 1*), которую возглавил заведующий кафедрой акустики физического факультета Московского государственного университета, академик РАН О.В. Руденко. Заведует лабораторией профессор С.Н. Гурбатов (заведующий кафедрой акустики радиофизического факультета ННГУ). В число задач лаборатории входит не только проведение фундаментальных исследований, но и разработка медицинских приборов для дистанционной диагностики и лечения. Ультразвук может быть использован для измерения свертываемости крови или для определения температуры внутренних органов. С его помощью можно уничтожать злокачественные опухоли. Сфокусированным ультразвуком можно «заваривать» кровеносные сосуды и останавливать кровотечение.

Осуществление таких разработок предполагает тесное сотрудничество с врачами, в качестве которых в данном проекте выступают сотрудники Приволжского окружного медицинского центра и ЗАО «Фирма «БИНОМ»». Одним из результатов взаимодействия этой наукоемкой фирмы и университета является акустический безреагентный анализатор крови БИОМ-02, позволяющий экономить на реагентах при проведении анализа крови по многим параметрам. Прибор уже прошел испытания в медицинских центрах, и ставится задача наладить его производство на одном из нижегородских предприятий.

Фрагмент научно-образовательной сети, представленной на *рисунке 1*, охватывает не все многообразие взаимодействий подразделений ННГУ в области биомедицинской тематики. Отметим в качестве примера исследование динамических процессов в сердечной ткани, проводимое на кафедре теории управления и динамики машин

ННГУ (заведующий кафедрой – профессор Г.В. Осипов). Целью исследования является поиск эффективных (щадящих) способов борьбы с основными сердечными аритмиями: тахикардией и фибрилляцией. При этом изучаемая среда покрывается трехмерной сеткой, характеризующейся десятками миллионов параметров. Моделируются электрические и медикаментозные воздействия на сердечную ткань. Анализ модели на установленном в ННГУ мощном суперкомпьютере «Лобачевский» позволяет воспроизвести основные динамические режимы: одиночные спиральные волны, ведущие центры, хаос спиральных волн [6]. Другим примером является разработка технологий производства нанотитана и наноциркония для медицинских нужд, осуществляемая в научно-исследовательском физико-техническом институте ННГУ под руководством профессора В.Н. Чувильдева. Протезы и имплантаты из этих материалов не несут негативного воздействия на организм человека, в отличие от применяемых титановых сплавов.

Научно-образовательная сеть ННГУ в области биологии и биомедицины, значительный фрагмент которой представлен на *рис. 1*, не может быть целиком переведена в форму административной структуры, ибо ее участники представляют разные организации, а также подразделения университета, лежащие на разных ветвях его административной структуры. Однако ядро сети, которое составляют профильные лаборатории научно-исследовательской части ННГУ, оказалось возможным преобразовать в НИИ «Живые системы», для которого университет на свои средства выстроил специальный корпус.

Рассмотренные выше этапы формирования научно-образовательной сети в области биологии и биомедицины коротко отражены в верхней части *рисунка 2* (уровень сети). На нём выделены две основные формы организации взаимодействий. Первая форма: объединение кафедр или лаборатории фа-

культета с профильным подразделением организации-партнера университета через совместителя, являющегося руководителем обеих структур. Вторая форма: создание в научно-исследовательской части ННГУ крупной лаборатории мирового уровня, получающей значительное стартовое финансирование на конкурсной основе и руководимой признанным специалистом. На *рис. 2* представлен также НИИ «Живые системы» (уровень НИИ ННГУ), в состав которого входит уже упомянутый виварий.

Все описанные выше структуры с момента своего создания вовлекают в свою деятельность студентов и аспирантов. В результате в университете сложилась новая исследовательская школа «Нейробиотехнология» как отделение Института аспирантуры и докторантуры ННГУ [7]. Участие в рассмотренных выше проектах многих ведущих специалистов расширило интернациональные связи университета и обеспечило вхождение ННГУ в международный Консорциум БИОН, координирующий работу аспирантских центров (проект «Биотехнологии в нейронауках»).



Следующий шаг в формировании новой структуры ННГУ, направленный на подготовку кадрового сопровождения новых технологий через активное участие студентов в их разработке, состоял в организации в 2014 г. Института биологии и биомедицины (см. уровень научно-образовательного института на *рис. 2*). Указанный институт сформирован на базе биологического факультета и трех НИИ: НИИ «Живые системы», НИИ молекулярной биологии и региональной экологии и НИИ «Ботанический сад».

Вновь образованные научные центры уже имеют важные результаты. Создается уникальная установка для исследования информационных процессов в головном мозге. Эти исследования дают новые средства изучения активности мозга, начиная с молекулярного уровня и до анализа поведенческих аспектов, открывают новые воз-

можности развития методов лечения нейродегенеративных заболеваний и доклинического исследования препаратов для лечения болезней Альцгеймера, Паркинсона, эпилепсии. Создание установки обеспечивает развитие нового для России метода оптогенетики. Актуальность этих исследований, для ведения которых на конкурсной основе в 2015 г. был получен масштабный грант, привели к выделению нейронаучного центра как отдельной структуры. Образцы экзоскелетов, являющиеся продуктом другой тематики нейронаучного центра, проходят испытания в Приволжском федеральном медицинском исследовательском центре, что является новым уровнем сетевых взаимодействий университета (см. *рис. 2*).

Перспективы дальнейшего развития инновационной деятельности ННГУ в области биотехнологий и биомедицины от-

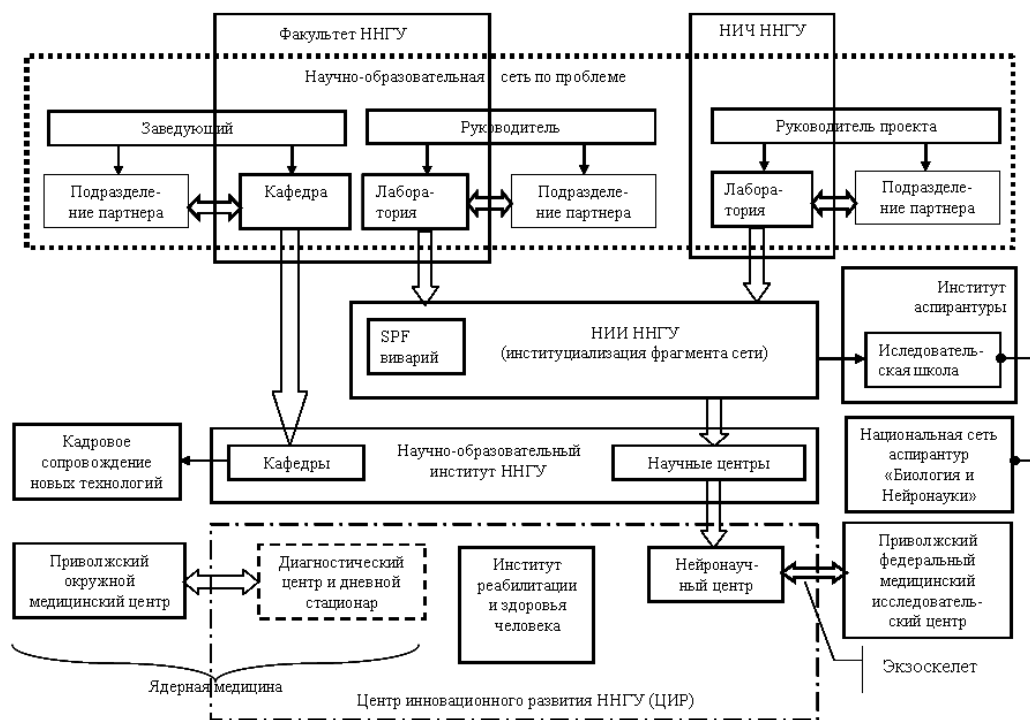


Рис. 2. Этапы развития инновационной структуры ННГУ в области биотехнологий и биомедицины

крывает крупный проект «Строительство центра инновационного развития медицинского приборостроения на базе ГОУ ВПО Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского». Проект является частью федеральной целевой программы «Развитие фармацевтической и медицинской промышленности Российской Федерации на период до 2020 года и дальнейшую перспективу». В соответствии с этим проектом в 2016 г. завершается строительство корпуса Центра инновационного развития ННГУ (ЦИР) общей площадью 25 тыс. кв. м. Упомянутый выше нейронаучный центр формируется как одна из структур, которые войдут в состав ЦИР. Другой такой структурой является новый институт медицинской реабилитации и здоровья человека. Как одно из направлений деятельности ЦИР совместно с Приволжским окружным медицинским центром прорабатывается проект по развитию ядерной медицины, включающий диагностический центр и дневной стационар (см. *рис. 2*).

Заметим, что существует управленческая проблема сохранения устойчивости творческих коллективов, создаваемых на основе проектного подхода. Необходимо обеспечивать их способность к преодолению внутренних конфликтов и к принятию новых вызовов. К числу таких вызовов относится и систематически возникающая необходимость поиска новых источников финансирования, требующая зачастую изменений и в составе коллектива, и в организации его работы. Значительный опыт

организации такого управления представлен в работе [8].

Литература

1. *Wespe J., Orr D., and Jaeger M.* The Implication of Excellence in Research and Training // International Higher Education. 2013, Summer. No. 72. Pp. 13–15.
2. *Игнатова Е.* Как привлечь интерес к инженерии // Ректор вуза. 2014. № 11. С. 6–7.
3. *Hayter Ch.* Predicting Spinoff Success. Universities are fast becoming ground-zero for the commercialization of new technologies based on internal IP // The New York Academy of Sciences Magazine. Winter 2013. p. 10.
4. *Чупрунов Е.В., Стронгин Р.Г., Грудзинский А.О.* Концепция и опыт разработки стратегии развития инновационного университета // Высшее образование в России. 2013. № 8–9. С. 11–18.
5. *Фролов А.В.* Образование как фактор инновационной экономики. Опыт США // Alma Mater (Вестник высшей школы). 2013. № 10. С. 60–67.
6. *Petrov V.S., Lang Di, Osipov G.V., Lou Qing, Efimov I.R.* Spatiotemporal control of heart rate in a rabbit heart // Journal of Electrocardiology. 2011. Vol. 44. P. 626.
7. *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.
8. *Стронгин Р.Г., Чупрунов Е.В.* Научно-образовательные центры и сети инновационного университета. Н. Новгород: Изд-во ННГУ, 2012. 134 с.

Статья поступила в редакцию 25.01.16.

DEVELOPMENT OF RESEARCH AND EDUCATION NETWORKS AND IMPLEMENTATION OF MAJOR PROJECTS AS FACTORS OF UNIVERSITY STRUCTURE FORMATION

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

CHUPRUNOV Evgeny V. – Dr. Sci. (Phys.-Math.), Professor, Rector, Lobachevsky State University of Nizhni Novgorod, Nizhniy Novgorod, Russia. E-mail: chuprunov@phys.unn.ru

Abstract. The paper examines the problem of accelerated development of advanced

education that requires multi-disciplinary training. Using the case study of a particular university successful experience the authors analyze the ways to obtain the necessary material and human resources including the best international expertise through the large-scale networking and implementation of major projects funded on a competitive basis. The need for a new management style is emphasized.

Keywords: management of research and education development, formation of university structure, research and education networks, mega-grants

Cite as: Strongin, R.G., Chuprunov, E.V. (2016). [Development of Research and Education Networks and Implementation of Major Projects as Factors of University Structure Formation]. *Vysshee obrazovanie v Rossii* [Higher Education in Russia]. No. 3 (199), pp. 103-110. (In Russ., abstract in Eng.)

References

1. Wespel, J., Orr D., and Jaeger, M. (2013). The Implication of Excellence in Research and Training. *International Higher Education*. No. 72 (Summer), pp. 13-15.
2. Ignatova, E. (2014). [How to Generate Interest in Engineering?]. *Rektor vuza* [University Rector]. No. 11, pp. 6-7. (In Russ.)
3. Hayter, Ch. (2013). Predicting Spinoff Success. Universities are Fast Becoming Ground-Zero for the Commercialization of New Technologies Based on Internal IP. *The New York Academy of Sciences Magazine*. (Winter). p. 10.
4. Chuprunov, E.V., Strongin, R.G., Grudzinsky, 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.)
5. Frolov, A.V. (2013). [Education as a Factor in the Innovation Economy: the US Experience]. *Alma Mater. Vestnik vysshey shkoly* [Higher School Herald]. No. 10, pp. 60-67. (In Russ., abstract in Eng.)
6. Petrov, V.S., Lang, Di, Osipov, G.V., Lou, Qing, Efimov, I.R. (2011). Spatiotemporal Control of Heart Rate in a Rabbit Heart. *Journal of Electrocardiology*. V. 44. P. 626.
7. 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.)
8. Strongin, R.G., Chuprunov, E.V. (2012). *Nauchno-obrazovatel'nye centry i seti innovacionnogo universiteta* [Research and Education Centers and Networks of Innovative University]. Nizhny Novgorod: UNN Publ., 134 p. (In Russ.)

The paper was submitted 25.01.16.



Открытие ежегодной методической конференции «Инновационные методы обучения в высшей школе» (10 февраля 2016 г.)