

## ИННОВАЦИОННАЯ НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

УДК 002.6

### НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР «НАНОТЕХНОЛОГИИ И НАНОМАТЕРИАЛЫ» ТАМБОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА ИМЕНИ Г.Р. ДЕРЖАВИНА КАК СТУПЕНЬ РАЗВИТИЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ НАУКИ ИМФИ

© В.В. Родаев, А.И. Тюрин

*Ключевые слова:* научно-образовательный центр; нанотехнологии; наноматериалы.

Статья посвящена направлениям и результатам деятельности НОЦ «Нанотехнологии и наноматериалы» созданного в 2007 г. на базе кафедры ТЭФ ИМФИ ТГУ им. Г.Р. Державина.

Нанотехнологии и nanoиндустрия являются в настоящее время одним из наиболее перспективных и приоритетных направлений науки, технологий и промышленности в развитых странах. Основы государственной политики в этой сфере определены в президентской инициативе «Стратегия развития nanoиндустрии» от 24 апреля 2007 г., согласно которой, к концу 2015 г. наша страна должна занять лидирующие позиции на мировом рынке нанотехнологической продукции. Очевидно, что необходимым условием эффективного выполнения данной задачи является создание в регионах соответствующей инновационной инфраструктуры при тесном взаимодействии науки, образования, власти и бизнеса. Работы в этом направлении ведутся и на Тамбовщине. Так, в 2007 г. на базе Тамбовского государственного университета имени Г.Р. Державина был создан научно-образовательный центр «Нанотехнологии и наноматериалы» (далее НОЦ или Наноцентр) (рис. 1). Интеллектуальный костяк Наноцентра составили сотрудники кафедры теоретической и экспериментальной физики института математики, физики и информатики (рис. 2).

НОЦ располагается в отдельном корпусе университета и занимает площадь около 450 м<sup>2</sup>. В состав Наноцентра входят ряд научно-исследовательских лабораторий (микрорамановской спектроскопии, нанодиагностики, электронной микроскопии, зондовой микроскопии, макро-механических испытаний, магнетронного и термического напыления, трибологических испытаний), центр компьютерного моделирования nanoобъектов и nanoструктур, а также лаборатории пробоподготовки и аттестации микро- и nanoструктур, аналитическая лаборатория, химическая лаборатория и биохимическая лаборатория. Лаборатории оснащены современным уникальным оборудованием мировых лидеров в области производства инструментария для нанотехнологий и укомплектованы высококвалифицированным персоналом, прошедшим курсы повышения квалификации по нанотехнологической тематике на базе ведущих вузов страны. На сегодняшний день суммарная стоимость оборудования превышает 130 млн руб., причем в ближайшие полтора года эта цифра возрастет как минимум в два раза, в частности за счет средств, выделяемых государством в рамках федеральной целевой программы «Развитие инфраструктуры nanoиндустрии РФ на 2008–2011 годы» объектам национальной нанотехнологической сети, к числу которых относится Наноцентр (рис. 3).

Руководит им заслуженный деятель науки РФ, доктор физико-математических наук, профессор Юрий Иванович Головин – известный в России и за ее пределами специалист в области

физического наноматериаловедения и нанодиагностики. К научно-исследовательской деятельности Наноцентра привлечено 3 доктора физико-математических наук, 12 кандидатов наук, 8 аспирантов и 14 студентов.



Рис. 1. НОЦ «Нанотехнологии и наноматериалы» ТГУ имени Г.Р. Державина



Рис. 2. Сотрудники НОЦ «Нанотехнологии и наноматериалы» ТГУ имени Г.Р. Державина



Рис. 3. В научно-исследовательских лабораториях Наносцентра

В своей работе НОЦ преследует цель формирования в регионе среды для инновационной научно-образовательной деятельности в области создания, освоения и сопровождения перспективных нанотехнологических разработок. В этой связи его деятельность осуществляется по трем основным направлениям: фундаментальные и прикладные научные исследования, инновационная деятельность и образование.

В области научных исследований НОЦ занимается фундаментальными и прикладными исследованиями в области физико-химии наноструктур. Инновационная деятельность Наносцентра направлена на создание инновационных технологий и продуктов и доведение их до стадии коммерциализации. В области образования ведется разработка новых методов и подходов разноуровневого обучения с элементами проектной деятельности.

Результаты проводимых в Наносцентре исследований публикуются в высокорейтинговых реферируемых отечественных и зарубежных журналах, а также представляются на всероссийских и международных конференциях и симпозиумах различного уровня. Подтверждением актуальности и высокого уровня проводимой работы служат государственные контракты, заключенные с Министерством образования и науки РФ в рамках федеральных и ведомственных целевых программ, гранты Российского фонда фундаментальных исследований, а также долгосрочные договоры с региональными промышленными предприятиями и образовательными учреждениями на выполнение научно-исследовательских работ (ОАО «Корпорация «Росхимзащита», ОАО «Тамбовский завод «Электроприбор», ОАО «Завод подшипников скольжения», Тамбовский государственный технический университет).

В рамках своей инновационной деятельности в области прикладной науки Наносцентр занимается созданием и реализацией многофункциональных нанотестеров – приборов, предназначенных для проведения комплексных исследований физико-механических параметров различных материалов (от биологических до твердых сплавов и керамик) в нанодиапазоне.

Опытный образец нанотестера был удостоен рядом дипломов и наград 10-го Всероссийского форума «Образовательная среда – 2008», IX Московского международного салона инно-

ваций и инвестиций, Международного форума-выставки «Инновации и технологии 2009», получив положительные отзывы от специалистов в области современного физического материаловедения из ведущих вузов и втузов России (рис. 4). На сегодняшний день НОЦ уже осуществил поставку данного прибора на договорных условиях в Институт прикладной физики Академии наук Молдовы и Рыбинскую государственную авиационно-технологическую академию.



Рис. 4. Опытный образец одной из модификаций универсального динамического нанотестера

Также в стенах Наносцентра разрабатываются бесконтактные высокоскоростные лазерные измерители линейных размеров объектов и промышленные установки для видеозахвата и анализа изображения методами технического зрения, предназначенных для определения размеров изделий, контроля качества их поверхности при полном исключении влияния человеческого фактора (рис. 5). Кроме этого, ведутся работы по созданию комплекса аппаратных средств для лабораторного тестирования электромеханических, электрофизических и физико-механических характеристик пористых и сыпучих наноматериалов.

Помимо метрологического приборостроения НОЦ занимается разработкой технологий получения различных функциональных и конструкционных наноматериалов и нанопокровтий, в частности композиционных наноматериалов с металлическими, керамическими и полимерными матрицами, армированными углеродными наноструктурами.

В своей образовательной политике НОЦ делает акцент на разработку многоуровневой системы подготовки и переподготовки специалистов в области нанотехнологий (от школьника до профессора), включающей написание книг, монографий, курсов лекций, учебных пособий, учебно-методических комплексов, а также разработку и проведение курсов повышения квалификации для работников административных органов, промышленности и образования по естественно-научным и социо-гуманитарным аспектам нанотехнологий.



**Рис. 5.** Лазерный измеритель линейных размеров (а), комплекс технического зрения (б)

Еще одним приоритетным направлением в этой сфере является создание учебно-лабораторных комплексов по основам физического наноматериаловедения. В настоящее время разработка находится в стадии макетирования базовых модулей и рабочих мест для операторов. Финальной стадией работ станет создание учебного класса «под ключ», который будет укомплектован учебно-лабораторными комплексами, методическим обеспечением и авторским учебным пособием.

Таким образом, за время своего существования Наноцентр стал самобытным и динамично развивающимся базовым элементом регионального нанотехнологического кластера, деятельность которого подчинена четко сформулированным целям и задачам, базирующимся на понимании ключевой роли нанотехнологий в процессе эффективного взаимодействия и интеграции современной науки, образования и экономики. Согласно мнению авторитетных экспертов, по своему научно-техническому потенциалу, достигнутым результатам и перспективам дальнейшей деятельности НОЦ входит в десятку лучших наноцентров России, а на территории Центрального Черноземья занимает лидирующие позиции. В этой связи весьма закономерным выглядит намерение государственной корпорации «РОСНАНО» сделать Наноцентр ТГУ имени Г.Р. Державина головным звеном будущего интегративного регионального нанотехнологического центра, в который также войдут Тамбовский государственный технический университет, ОАО «Корпорация «Росхимзащита», ОАО «Тамбовский завод «Электроприбор» и др. Бюджет данного проекта оценивается в несколько миллиардов рублей.

Поступила в редакцию 15 сентября 2010 г.

Rodaev V.V., Tyurin A.I. Research and Educational Center “Nanotechnology and nanomaterials” of Tambov State University named after G.R. Derzhavin as a grade of fundamental science development of Mathematics, Physics and Informatics Institute

The article is devoted to the directions and results of Research and Educational Center “Nanotechnology and nanomaterials” activity established on the base of Theoretical and Experimental Physics Department of Mathematics, Physics and Informatics Institute of Tambov State University named after G.R. Derzhavin in 2007.

*Key words:* Research and Educational Center; nanotechnology; nanomaterials.