



КАФЕДРА

ВАЛЕНТИН ИЕВЛЕВ

НАНОТЕХНОЛОГИИ В УНИВЕРСИТЕТЕ: НАЧАЛО ПУТИ

Впечатляющие проявления размерного эффекта в структуре и всех свойствах вещества привели к разработке способов создания и экстенсивному поиску возможных применений наноматериалов во всех аспектах практической деятельности. Об этом свидетельствует интенсивный рост числа публикаций и патентов в междисциплинарной области знания — nanoscience. Это отражает период становления нового, шестого технологического уклада.

В нашей стране внимание к нанотехнологиям как важнейшему приоритетному направлению развития науки и техники было отмечено созданием в 2002 году научного совета по нанотехнологиям и наноматериалам при Президиуме РАН, формированием соответствующей программы.

В 2005 году в Федеральную программу «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития науки и техники на 2002-2006 гг.» включено направление «Индустрия наносистем и материалы». В 2006 г. правительством России утверждена концепция ФЦНТП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007-2012 годы». В рамках федеральной целевой программы началась реализация проектов разного уровня по генерации новых знаний как фундаментальной основы нанотехнологий и нанотехнологических разработок материалов и устройств.

Прошедшее десятилетие отмечено и всплеском общественного интереса к нанотехнологиям. За время действия целевых научно-технических программ развития нанотехнологий сложилась определенная система государственного конкурсного финансирования проектов. Выполнены сотни проектов, многие из которых завершены с разработкой технологических регламентов процессов синтеза перспективных ма-

териалов самого разного назначения, лабораторных образцов наноматериалов и наноустройств, формулировкой технического задания на проведение ОТР и ОКР. Получил поддержку ряд ранее проработанных проектов по организации производства новых наноматериалов и изделий на их основе на базе и при софинансировании российских предприятий. Создание корпорации «Роснано» способствовало организации в России ряда производств в области индустрии наносистем, в том числе на базе зарубежных технологических разработок.

Проведенный академиком Ю.Д. Третьяковым анализ возможных направлений фундаментальных исследований и нанотехнологических разработок показывает, что спектр их весьма широкий. Существует правильное мнение о том, что в стране, претендующей на место в группе лидеров, фундаментальные исследования должны проводиться по широкому спектру направлений. Во-первых, чтобы увеличивалась вероятность достижения прорывных результатов; но, во-вторых, не менее важен и общий уровень фундаментального знания в стране как для их восприятия и использования, так и для адекватной современным требованиям подготовки специалистов. Тот факт, что сотни тем по генерации новых знаний и перспективным разработкам формулировали научные коллективы страны, и из них были синтезированы наиболее актуальные темы и проектные задания на конкурс, свидетельствует о следовании этому принципу.

Вопрос о коммерциализации разработок ученых в области нанотехнологий не простой. Сохранившиеся производства большинства отраслей оказались не готовы к их восприятию по разным причинам: нанотехнологии финансово затратны, поскольку требуется соответствующее дорогостоящее технологическое и тем более аналитическое оборудование, в основном, зарубеж-

ного производства; проблемы конкурентоспособности в условиях общего рынка при неясном спросе на внутреннем и отсутствии госзаказа. Плохо просматривается пока и отраслевой заказ бизнес-сектора на нанотехнологии; сегмент востребуемых наноматериалов в основном представлен нанопорошками, поскольку спектр их составов и области применения относительно широкие. Тем более, что разрабатывались способы их производства и формировался на них спрос уже не одно десятилетие, и в настоящее время рынок нанопорошков самый большой и динамично развивающийся.

Роль высших учебных заведений, в первую очередь, классических университетов, в развитии нанотехнологий predetermined в силу их универсальности в фундаментальных науках и междисциплинарного характера nanoscience: генерация знаний и перспективных разработок в области нанотехнологий и подготовка специалистов, в том числе, и для их практической реализации. В Воронежском госуниверситете, в частности, на химическом и физическом факультетах, в подавляющем объеме фундаментальные исследования традиционно были ориентированы на физико-химию неорганических наноматериалов (тонкопленочные наноструктуры, нанокластеры, разработка устройств на их основе, развитие методов исследования, изучение размерного эффекта физических и химических свойств вещества).

В период функционирования федеральных и ведомственных программ по направлению «Индустрия наносистем и материалы» по госконтрактам выполнена 41 НИР на общую сумму 141 млн. руб. Ряд проектов наряду с получением принципиально новых фундаментальных результатов завершены разработкой лабораторных образцов и технологических регламентов их изготовления.

В части подготовки кадров: создана выпускающая кафедра материаловедения и индустрии наносистем; открыты бакалавриат и магистратура по направлениям 020100 «Химия» и 020900 «Химия, физика и механика материалов» (специализация «Индустрия наносистем»), 010700 «Физика» (специализация «Наноэлектронные технологии»), 020200 «Биология» (специализация «Биофизика» и «Биохимия»); функционируют аспирантура и докторантура по специальностям 02.00.01 – неорганическая химия, 02.00.03 – органическая химия, 02.00.04 – физическая химия, 02.00.05 – электрохимия, 02.00.06 – высокомолекулярные соединения, 02.00.11 – коллоидная химия и физико-химическая механика, 02.00.21 – химия твердого тела, 01.04.07 – физика конденсированного состояния, 05.27.01 – твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и наноэлектроника, приборы на квантовых эффектах, 03.00.02 – биофизика, 03.00.04 – биохимия.

Развивается материальная база исследований по направлению «Индустрия наносистем и материалов»: приобретены уникальные приборы для исследования структуры и свойств наноматериалов. Университет активно сотрудничает с институтами РАН, ведущими вузами страны, выполняет совместные проекты в рамках федеральных и ведомственных программ.

Внутренние затраты на нанотехнологии в России составляют около 7% общих затрат на НИОКР, в университете – доля того же порядка. Это свидетельствует о том, что становление нанотехнологий в стране в начале пути. Для дальнейшего развития необходима системная интеграция научных коллективов различных подразделений университета с целью формирования и реализации программы фундаментальных исследований, комплексных научно-технических проектов в области нанотехнологии и индустрии наносистем.