

Рисунок 3 – Схема укладки волокна:
1 – волокна на виде сбоку, α – шаг укладки

УДК 535.373 + 539.2 + 541.14

Зенькевич Э.И., Прокопчук Н.Р., Мулярчик В.В.

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ОБЛАСТИ НАНОТЕХНОЛОГИЙ

*БНТУ, БГТУ, г. Минск, ³ОАО «Завод горного воска»
Белорусского государственного концерна «Белнефтехим»,
г.п. Свислочь*

The nowadays definition of the nanotechnology as an area of the research and engineering is presented as well as the principal peculiarities of nanoobjects are emphasized. The development of nanotechnologies in the world and Belarus is analyzed at the moment. The possible practical ways are proposed directed to the development of a special nanotechnological education and the solution of the strategic objective such as the creation of the

national program of the education in those areas of the nanoindustry which are of interest in our country.

На митинге Американского физического общества Нобелевский лауреат по физике Р. Фейнман в лекции «Там внизу полным полно места: приглашение зайти в новый мир физики» впервые (1959 г.) сформулировал идею о грядущей революции в технологии, связанной с возможностью управляемого манипулирования на уровне отдельных атомов [1]. Вслед за этим в 1981 г. была предложена стратегия «сверху-вниз» по сборке функциональных блоков непосредственно из атомов и молекул [2]. Практическая реализация этих идей в 1990 г. [3] считается началом эры нанотехнологий. В соответствии с решениями Европейской академии технологических исследований и Британской Королевской инженерной академии [4], **нанотехнология** – это совокупность процессов, позволяющих создавать и изучать устройства и материалы на атомарном, молекулярном или макромолекулярном уровне с размерами ≤ 100 нм, свойства которых существенно отличаются от таковых для более крупных структур. Принципиальными свойствами наноструктур являются самоорганизация и специфическая зависимость их физико-химических характеристик от размеров. Кроме того, резкое возрастание отношения поверхность/объем в наноструктурах различного типа (полупроводниковые нанокристаллы, углеродные нанотрубки, наноалмазы) обеспечивает формирование уникальных электрических, магнитных, оптических, физико-химических и механических свойств такого рода объектов.

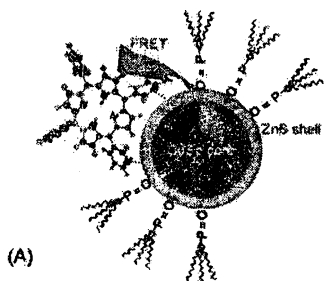
В последнее десятилетие исследования в этой области включают несколько стремительно развивающихся направлений нанонауки и открывают множество перспективных приложений в нанoeлектронике и нанoфотонике, нанобиотехнологиях и медицине. Для области нанотехнологий характерен экспоненциальный рост зарубежных и отечественных

публикаций. Нынешний объем мирового рынка, который связан с производством на основе нанотехнологий, оценивается Международной инженерной академией в 250 млрд долл. США, а к 2015 году он будет составлять 1-2 триллиона долл. США. По расчетам Международной инженерной академии, за счет внедрения нанотехнологий в экономику Беларуси ежегодный прирост ВВП может составить не менее 2-3% в 2015 году, в том числе по концерну «Белнефтехим» он может быть в 2-3 раза выше, чем по стране.

Нанотехнологии приобретают все большую экономическую значимость, в том числе становясь глобальным фактором формирования рынка изделий, товаров и услуг, включая подготовку специалистов [5, 6]. Так, в России Президентской инициативой от 24.04.2007 «Стратегия развития nanoиндустрии» (пр № 688) определено создание в ближайшие 10-15 лет надотраслевой научно-образовательной и производственной среды с целью построения нового технологического базиса экономики страны, а к 2012 г. планируется подготовка 100-150 тыс. специалистов в этой области с привлечением государственного и частных капиталовложений. Основное внимание в этом вопросе уделяется междисциплинарному характеру этой подготовки, где вместе с общим уровнем знаний для всех традиционных специальностей (физики, химики, материаловеды, электронщики и т.д.) требуется профессиональная компетенция в междисциплинарных исследованиях, нанотехнологиях и нанодиагностике и, безусловно, в области наноразмерных эффектов [7].

Перед учеными и практиками Беларуси стоит серьезная инновационная задача – практически с нуля создать совершенно новое наукоемкое направление, открывающее ряд перспективных приложений и прежде всего, в областях, связанных с улучшением качества жизни людей. При этом акцент должен быть направлен на мультидисциплинарное фундаментальное образование в области нанотехнологий, для чего необходимо

создание оригинальных спецкурсов, спецпрактикумов, магистерских образовательных программ, выпуск новых учебников, разработку школьных, вузовских и дистанционных курсов. Основные функции ВУЗов республики в этой научно-образовательной и инновационной деятельности должны быть ориентированы на решение двух взаимосвязанных задач: 1) создание национальной программы обучения и популяризации знаний для наноиндустрии с целью формирования единой технологической культуры нового поколения и подготовки необходимого количества дипломированных специалистов; 2) обеспечение взаимодействия с академическими и отраслевыми секторами науки с привлечением ученых и специалистов к образовательной деятельности. Зарубежный опыт показывает также необходимость активного вовлечения малого бизнеса в развитии нанотехнологий.



(B)

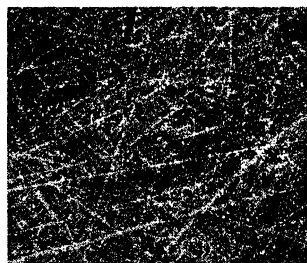
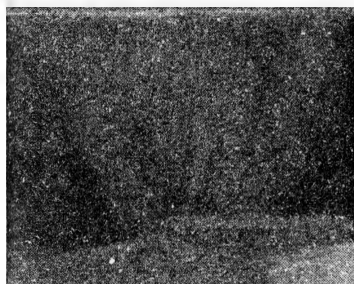


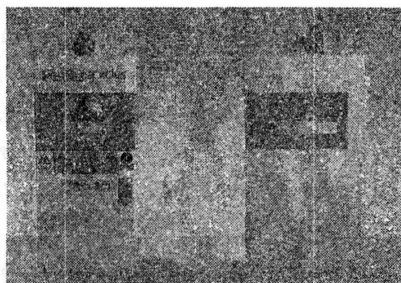
Рисунок 1 – Наноконпозит «Квантовая точка CdSe/ZnS-Порфирина» (А) и нановолокна полиуретана (Б)

В докладе приводятся примеры собственных исследований авторов в области нанотехнологий (научные разработки по созданию и исследованию нанообъектов [8] и практические перспективы. Кроме того, анализируются конкретные возможности и пути реализации в Беларуси комплексного подхода в области получения, исследований и применений полимерных нановолокон, развиваемого при согласованной кооперации ученых (Белорусский национальный технический университет –

физика и спектроскопия нанокompозитов и квантово-размерные эффекты, Белорусский государственный технологический университет – химия и структурные исследования полимерных материалов и нановолокон), менеджеров (представительство Международной инженерной академии в Беларуси) и представителей производственных структур (Чешская компания «Elmarco» – выпуск промышленного оборудования по производству полимерных нановолокон методом «Nanospider», ОАО «Завод горного воска» концерна «Белнефтехим» – приобретение, размещение и эксплуатация лабораторной установки NS Lab 200 по получению нановолокон, **проведение научно-исследовательских и опытно-промышленных работ**).



(А)



(Б)

Рисунок 2 – Технология Nanospider™ (А) и общий вид лабораторной установки Elmarco NS Lab 200 по получению нановолокон методом электроспиннинга (Б).

ЛИТЕРАТУРА

1. Feinman, R.P. Engineering and Science, 23, p.22 (1960).
2. Drexler, K.E. Proc. Acad. Sci. USA., 78, p.5275 (1981).
3. Eigler, D.M., Schweizer E.K. Nature, 344, 524 (1990).
4. TheRoySoc. Nanoscience and Nanotechnology. The Royal Society and The Royal Academy of Engineering, 2004. URL <http://www.nanotec.org.uk/finalReport.htm>.
5. Наноиндустрия. – 2009. – № 3. – С. 40.

6. Singh, K.A. Year Report of the Institute of Nanotechnology, UK, NANOFORUM.org (2007).

7. Наноиндустрия. – 2009. – № 4. – С. 76.

8. Zenkevich, E., C. von Borczyskowski. Photoinduced relaxation processes in self-assembled nanostructures. Book “Multiporphyrin Arrays: Fundamentals and Applications”, Pan Stanford Publishing: Singapore, 2011, chapter 5. – P. 181-252.

УДК 621.52 + 167/168

Иванов И.А.

ПРОБЛЕМЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДВИЖУЩИХСЯ ГАЗОВЫХ СРЕД

БНТУ, г. Минск

In given article it was put aim to analyse changes of approaches to construction of mathematical models of the description of movement of gas environments at transition from model of movement of the incompressible continuous environment to a current of strongly discharged gases.

Математическое моделирование технических объектов является способом исследования их физического содержания, описываемого в терминах математики. Данный способ моделирования получил в настоящее время сильный импульс развития благодаря совершенствованию вычислительной техники и программного обеспечения. Важным этапом моделирования является разработка математической модели процесса (объекта), что требует абстрагирования от конкретной природы изучаемого явления. Абстрактность математической модели порождает определенные трудности ее применения к описанию конкретного объекта или процесса. На этом этапе моделирования важным является ясное представление о физической сути моделируемых процессов (объектов) и правильный выбор адекватного математического аппарата, позволяющего