

УДК 577.4+361.1

ПЕРСПЕКТИВЫ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЛАБОРАТОРИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ВОЗДЕЙСТВИЯ НАНОМАТЕРИАЛОВ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА НА БАЗЕ ТГУ им. Г.Р. ДЕРЖАВИНА¹

© А.А. Гусев, А.В. Емельянов, А.П. Поздняков

В статье рассматриваются перспективы изучения воздействия наноматериалов на окружающую среду и здоровье человека на базе недавно созданной специализированной лаборатории ТГУ в рамках реализации инновационно-образовательной программы по направлению «Живые системы». Также делается обзор законодательной базы и достижений мировой науки в этой области. Работа выполнена на базе лаборатории.

В настоящее время все возрастающее внимание во всем мире уделяется перспективам развития нанотехнологий, т. е. технологий направленного получения и использования веществ и материалов в диапазоне размеров до 100 нанометров. Особенности поведения вещества в виде частиц таких размеров, свойства которых во многом определяются законами квантовой физики, открывают широкие перспективы в целенаправленном получении материалов с новыми свойствами, такими как уникальная механическая прочность, особые спектральные, электрические, магнитные, химические, биологические характеристики. Такие материалы могут найти и уже находят применение в микроэлектронике, энергетике, строительстве, химической промышленности, научных исследованиях. Уникальные свойства наноматериалов и их биологическая активность могут быть использованы, в частности, для адресной доставки лекарственных препаратов к пораженным органам и тканям, для борьбы с онкологическими заболеваниями и инфекциями, для целей геномной и молекулярной инженерии, для улучшения качества окружающей среды, в парфюмерно-косметической и пищевой промышленности и во многих других областях применения. Использование нанотехнологий и наноматериалов бесспорно является одним из самых перспективных направлений науки и техники в XXI в. Учитывая, что в перспективе ожидается тесный контакт человека и других биологических объектов с наноматериалами, изучение вопросов потенциальных рисков их использования представляется первостепенной задачей. За рубежом проблема безопасности наноматериалов в настоящее время выдвигается на первый план. Такие исследования проводятся в США (FDA), Евросоюзе, а также в ряде международных организаций (ВОЗ, ФАО, ILSI) [1]. На приоритетное развитие нанотехнологий указал Президент Российской Федерации В.В. Путин в Послании Федеральному Собранию Рос-

сийской Федерации от 26 апреля 2007 г. [2]. В Федеральном законе от 19 июня 2007 г. № 139-ФЗ «О Российской корпорации нанотехнологий» [3] предусмотрено создание правовой основы для регулирования деятельности Российской корпорации нанотехнологий, целью которой является содействие реализации государственной политики и развитие инновационной инфраструктуры в сфере нанотехнологий, реализации проектов создания перспективных нанотехнологий и наноиндустрии [4].

Вместе с тем указанные исследования безопасности наноматериалов, несмотря на всю их важность, в нашей стране практически не ведутся. Это обстоятельство вызывает озабоченность представителей органов власти. В недавно опубликованном Постановлении Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 31 октября 2007 г. № 79 «Об утверждении Концепции токсикологических исследований, методологии оценки риска, методов идентификации и количественного определения наноматериалов» [1] основное внимание уделено следующим вопросам:

- определение, классификация и область применения наноматериалов;
 - характеристика новых свойств и поведения наноматериалов в окружающей среде и биологических объектах;
 - особенность оценки риска производства и использования наноматериалов;
 - анализ сведений о безопасности производства и использования наноматериалов;
 - порядок организации надзора и проведения токсикологических исследований наноматериалов.
- Указанная Концепция среди приоритетных направлений выделяет оценку безопасности и проведение токсикологических исследований продукции, содержащей наноматериалы, включая оценку безопасности наноматериалов, используемых:
- в пищевых продуктах;
 - при создании лекарственных препаратов и вакцин;
 - в упаковочных материалах для пищевых продуктов;
 - при создании парфюмерно-косметической продукции;

¹ Работа выполнена на базе научно-учебно-практического Центра патофизиологии и поддержана в рамках национального проекта «Образование» среди образовательных учреждений высшего профессионального образования, внедряющих инновационные образовательные программы в 2007–2008 гг.

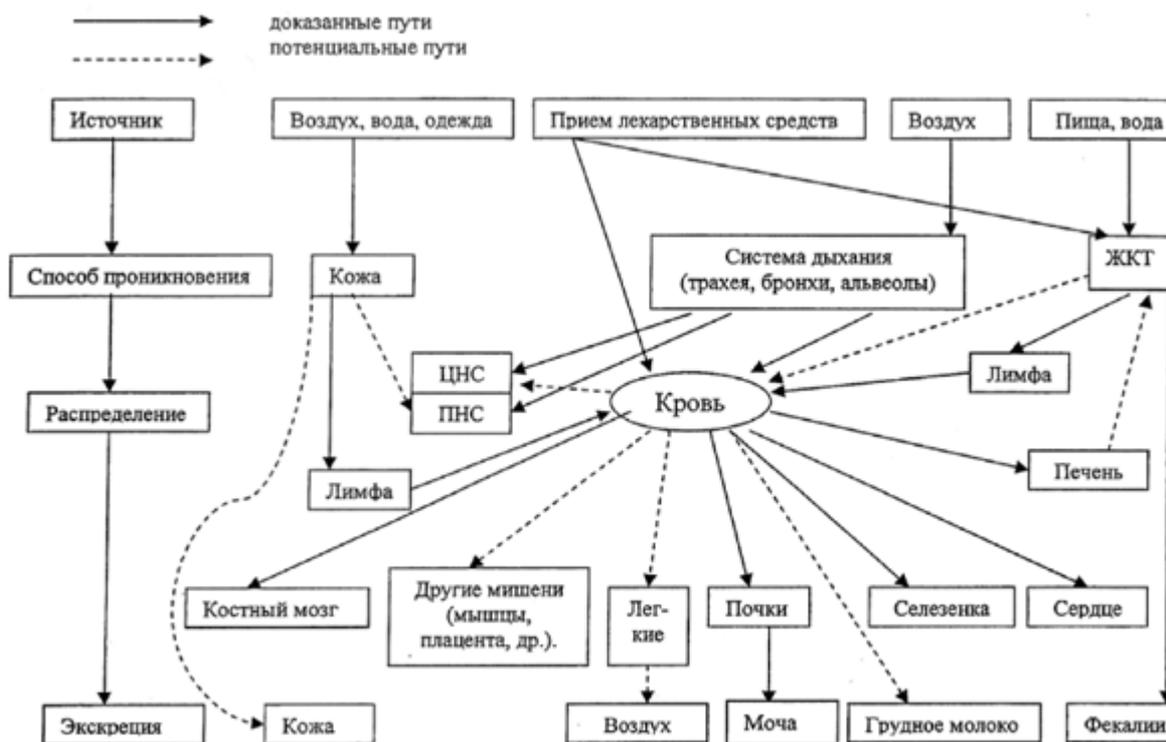


Рис. 1. Схема путей поступления, распределения и выведения наноматериалов в организме человека

- при создании дезинфекционных средств;
- при создании средств защиты растений;
- при использовании в воде и очистке воды.

А также выделяют оценку безопасности наноматериалов, присутствующих в атмосферном воздухе и воздухе рабочей зоны.

Обобщенная схема путей поступления, распределения и выведения наноматериалов в организме человека, согласно вышеозначенной Концепции, представлена на рис. 1.

В связи с вышеизложенным, а также тем, что бурное развитие нанотехнологий неизбежно повлечет все более широкое применение их достижений в различных сферах жизнедеятельности, на базе ТГУ им. Г.Р. Державина создана лаборатория по изучению воздействия наноматериалов на окружающую среду и здоровье человека. Основными направлениями ее деятельности являются:

- изучение и классификация наиболее распространенных, применяемых в промышленном производстве наноразмерных материалов, составление перечня продукции, использование которой наиболее вероятно может привести к поражению человека или загрязнению окружающей среды неспецифическими для нее мелкодисперсными поллютантами с неизученными физико-химическими свойствами;
- на основе имеющегося опыта отечественных и зарубежных центров изучения нанобезопасности и литературных данных разработка методологии проведения соответствующих экспериментов на живых объектах;
- изучение воздействия наноматериалов на живые организмы различных систематических групп;
- разработка факультативной дисциплины «Нанобезопасность» для студентов естественнонаучных специальностей;

- создание информационного ресурса по всестороннему освещению проблемы безопасности использования наносодержащей продукции;

– активное взаимодействие с научно-исследовательскими коллективами, занимающимися проблемами разработки и внедрения нанотехнологий, привлечение специалистов смежных отраслей для дачи экспертных заключений и комментариев к результатам проведенных экспериментов, широкое освещение полученных данных в периодических научных изданиях, участие в тематических научно-практических конференциях, написание квалификационных и диссертационных работ;

- разработка и апробация системы методов оценки экологической и медицинской безопасности применения наноматериалов в промышленном производстве,

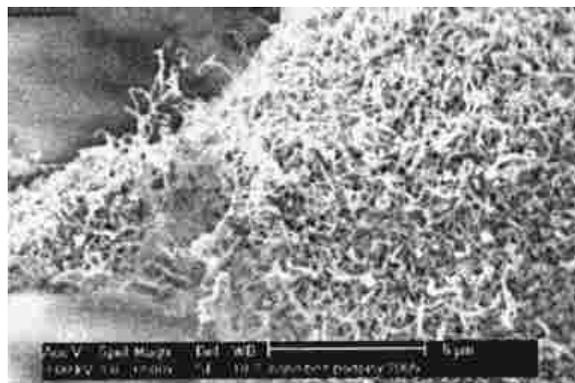


Рис. 2. Микрофотография УНМ «Таунит», производимого ООО «Тамбовский инновационно-технологический центр машиностроения» (Фото ООО «ТИТЦМ», Россия, Тамбов)

в перспективе – внедрение подобной системы в практику государственных организаций, контролирующей выпуск наносодержащей продукции.

В настоящее время ведутся активные переговоры с производителями продукции, содержащей наноразмерные материалы, для предоставления ее образцов для исследования в лаборатории по изучению воздействия наноматериалов на окружающую среду и здоровье человека. На рис. 2 представлена электронная микрофотография углеродного наноматериала «Таунит», среди областей применения которого выделяются: компоненты смазочных материалов, фильтрующие материалы, носители лекарственных препаратов, антиоксиданты при производстве косметики и мн. др. Биотестирование подобных продуктов способно выяснить, являются ли они в полной мере безопасными для человека и окружающей среды и, в случае положительного ответа, открыть для их производителей новые рынки сбыта и области применения наносодержащей продукции. В то же время отсутствие услуг по эколого-токсикологической экспертизе в этой сфере, безусловно, тормозит развитие высокотехнологичных наукоемких отраслей производства наноматериалов как в нашем регионе, так и в целом в стране и мире.

ЛИТЕРАТУРА

1. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 31.10.2007 г. № 79.
2. Российская газета. 2007. 27 апр.
3. Собрание законодательства Российской Федерации. 2007. № 30. Ст. 3753.
4. Собрание законодательства Российской Федерации. 1999, № 14, ст. 1650; 2002, № 1 (ч. 1), ст. 1; 2003, № 2, ст. 167; № 27 (ч. 1), ст. 2700; 2004, № 35, ст. 3607; 2005, № 19, ст. 1752; 2006, № 1, ст. 10; 2006, № 52 (ч. 1), ст. 5498; 2007, № 1 (ч. 1), ст. 21; 2007, № 1 (1 ч.), ст. 29; 2007, № 27, ст. 3213; 2007, № 46, ст. 5554.

Поступила в редакцию 13 марта 2008 г.

Gusev A.A., Emelyanov A.V., Pozdnyakov A.P. Perspectives of research work of the laboratory of studying the influence of nanomaterials on the environment and human health on the basis of TSU named after G.R. Derzhavin. In the article the prospects of studying the influence of nanomaterials on environment and human health on the basis of recently formed specialized laboratory of Tambov State University within the realization of innovative-educational program with the specialty in «Live Systems» are considered. The review of legislative base and achievements of the world science in this area is given as well. The paper is prepared on the basis of laboratory.