

протяженность, механическая прочность, химическая и радиационная устойчивость мембран.

Чрезвычайно важной — впрочем, пока что в основном академической — является общая проблема, состоящая в исследовании размерно-зависимых явлений. Простая ее формулировка состоит в том, насколько и как могут измениться свойства хорошо знакомых нам твердых веществ (скажем, поваренной соли или песка) при уменьшении их размеров до

наночастиц. В работах этого направления уже обнаружено множество интересных и потенциально полезных эффектов. В большинстве случаев, однако, на пути достижения заветного нанометрового диапазона существуют более чем серьезные препятствия. Таким образом, необходима разработка специальных методов направленного получения и стабилизации наночастиц широкого круга веществ. Исследования в этом направлении сулят много нового и неожиданного.

*А. А. Рычков,
заведующий кафедрой машиноведения*

ЭЛЕКТРЕТЫ В НАУКОЕМКИХ ТЕХНОЛОГИЯХ

В последние несколько лет основные научные изыскания лаборатории «Электреты в наукоемких технологиях» сконцентрированы на разработке и исследовании нового класса электретных материалов, который представляет собой полимеры с элементсодержащими наноструктурами, встроенными в поверхностные макромолекулы. Таким образом, работы ведутся в рамках приоритетного направления развития науки, технологии и техники в Российской Федерации «Индустрия наносистем и материалов». Кроме того, научные исследования и разработки лаборатории соответствуют разделам Перечня критических технологий РФ: «Нанотехнологии и наноматериалы», «Технологии создания и обработки полимеров и эластомеров».

В 2006 г. основные усилия лаборатории были сосредоточены на разработке темы «Исследование механизмов стабилизации электретного заряда в полимерах с элементсодержащими наноструктурами, встроенными в поверхность». Основная научная задача исследования состояла в комплексном изучении молекулярных механизмов стабилизации электретного заряда в полимерах с поверхностными наноструктурами на основе фосфора, титана и кремния. При этом предполагалось уточнить представления о механизмах стабилизации электретного гомозаряда на энергетически глубоких ловушках, связанных с синтезированными на поверхности полимера наноструктурами.

В ходе исследования были разработаны эффективные способы увеличения стабильности электретного состояния в целом ряде полимеров, крупнотоннажное производство которых хорошо налажено в России.

Основные преимущества полученных результатов перед известными аналогами не сводятся только к получению уникальных электретных характеристик (что само по себе существенно), но, кроме того, при внедрении в массовое производство не требуется коренной его перестройки, а предполагается лишь введение в технологическую цепочку дополнительной операции, выполняемой по химической нанотехнологии молекулярного наслаивания.

Области применения нового класса электретных материалов на базе полимеров с поверхностными наноструктурами очень широки, например, в электроакустике (электретные микрофоны и телефоны), в микросистемной технике (электретные микромоторы), в медицине (электретные протезы сосудов), в современном технологическом оборудовании (датчики, сенсоры).

Для выяснения молекулярного механизма электретного эффекта в этих материалах был выполнен комплекс экспериментально-теоретических работ, позволивших предложить физические модели, учитывающие специфические особенности модифицированных полимерных электретов. В ходе исследований удалось определить микроскопические параметры центров захвата заряда, связанных с неорганическими наноструктурами. Предложен способ жидкофазной модификации изучаемых полимеров, что позволило расширить спектр наноструктур, внедряемых в поверхностные макромолекулы полимеров.

В числе наиболее значимых научных исследований, выполненных в 2006 г., можно отметить научно-исследовательскую работу «Исследование механизмов стабилизации электретного

заряда в полимерных пленках с элементсодержащими наноструктурами на поверхности» по госконтракту № 02.442.11.7531 в рамках Федеральной целевой научно-технической программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития науки и техники на 2002–2006 гг.» (объем финансирования 400 000 руб., научный руководитель — доцент Д. А. Рычков, исполнители — ассистенты кафедры общетехнических дисциплин А. Е. Кузнецов и О. В. Кузельная).

Важнейшей инновационной разработкой, выполненной в 2006 г., является созданный в лаборатории компьютеризированный лабораторно-измерительный комплекс «Электрет-2006». Комплекс позволяет производить бесконтактным методом прецизионные измерения потенциала заряженных диэлектриков как в изотермическом, так и в термоактивационном режимах. Комплекс предназначен для оснащения научно-исследовательских и заводских лабораторий. Он может быть использован в качестве лабораторной установки для обеспечения учебного процесса по курсам «Электричество», «Современная техническая физика», «Научеёмкие технологии». На 10-й университетской выставке на-

учных достижений лабораторно-измерительный комплекс «Электрет-2006» удостоен диплома второй степени в номинации «Лучшая научно-техническая разработка». В декабре 2006 г. в лаборатории изготовлен новый лабораторно-измерительный комплекс «Электрет-2006 М». По сравнению с предыдущей разработкой, данный комплекс обладает улучшенными метрологическими и сервисными характеристиками. В частности, до 500° С увеличен температурный интервал измерений, что существенно расширяет области применения прибора. Такие измерительные комплексы отечественной промышленностью не выпускаются, а цена зарубежных аналогов (Германия) составляет более 30 000 евро. Экономически обоснованная цена нашего изделия в пять раз меньше, поэтому в настоящее время планируется организовать коммерческую реализацию этой инновационной разработки.

Результаты работ, выполненных в лаборатории в 2006 г., были представлены на трех международных конференциях («Химия поверхности и нанотехнология», сентябрь 2006 г., Хилово; «Молодые ученые-2006», ноябрь 2006 г., Москва; «Intermatic-2006», декабрь 2006 г., Москва) и были отмечены оргкомитетами конференций.

*Т. Н. Носкова,
декан факультета информационных технологий
И. П. Никитина,
заведующая лабораторией аудиовизуальных интерактивных технологий обучения*

АУДИОВИЗУАЛЬНЫЕ ИНТЕРАКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ

В 2006 г. выполнен очередной этап научно-исследовательской работы по теме «Разработка концепции психолого-педагогического моделирования информационно-коммуникационных технологий многофункциональной образовательной среды». Системные изменения, стратегические трансформации, происходящие в высшем профессиональном образовании, вызывают необходимость планомерного и целенаправленного внедрения информационных и коммуникационных технологий в образовательную деятельность. Широкое использование информационных и коммуникационных технологий (далее — ИКТ) сегодня является важным признаком современности информационно-образовательной среды любого университета.

В результате проведенных исследований были выявлены основные психолого-педагогические закономерности образовательной деятельности с применением информационных и ком-

муникационных технологий в многофункциональной информационной среде университета. Выявление этих закономерностей приобретает особое значение для стратегического управления образовательным процессом с учетом динамики развития информационных технологий, используемых в образовании. Исследуемые закономерности необходимы в различных аспектах профессиональной педагогической деятельности: в подготовке будущих специалистов, повышении квалификации педагогов-практиков, проектировании электронных образовательных ресурсов.

Общие закономерности функционирования перспективных информационно-образовательных сред проявляются в пространственно-временной разнесенности субъектов образовательной деятельности, что необходимо учитывать при моделировании образовательных технологий, реализуемых на основе ИКТ. Базой