

В области наноматериалов и нанотехнологий (2011 г.)

Золь-гель методом выращены монодисперсные сферические частицы аморфного кремнезёма (α -SiO₂), обладающие сложной внутренней структурой фрактального типа. Показано, что именно такие частицы являются биосовместимыми и биологически не деградируемыми, перспективными в качестве внутрисосудистых носителей для локального терапевтического воздействия. Установлен механизм формирования сферических частиц диоксида кремния и построена модель строения микрочастиц SiO₂ при многоступенчатом методе синтеза путём гидролиза тетраэтоксисилана (ТЭОС). (Институт физики твердого тела РАН (ИФТТ РАН), Черноголовка).

Ю.И. Головиным совместно с профессорами Химического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова Н.Л. Клячко и А.В. Кабановым (последний также является директором Центра доставки лекарств и наномедицины Университета штата Небраска, США) предсказан и обнаружен новый эффект влияния слабого низкочастотного (негреющего) магнитного поля ($H = 50 - 150$ kA/m, $f = 50 - 5000$ Hz) на биохимические реакции в разбавленных магнитных суспензиях, содержащих суперпарамагнитные наночастицы (например, магнетита (FeO Fe₂O₃)). В частности, поле $H=100$ kA/m, $f=50$ Hz вызывало снижение скорости реакции с участием фермента (биокатализатора) химотрипсина на 30 %. (Наноцентр Тамбовского государственного университета им. Г.Р. Державина (ТГУ), Тамбов).

В нанокристаллических диэлектриках: керамиках и полимерах, установлен при низких температурах туннельный механизм транспорта электронов из ловушки в ловушку вдоль приложенного электрического поля, ведущий к формированию критического объемного заряда и, тем самым, к пробое диэлектриков. (А.И. Слуцкер, Физико-технический институт им.А.Ф.Иоффе РАН (ФТИ РАН), С.-Петербург).