

# НАНОМАТЕРИАЛЫ

## ДЛЯ МЕДИЦИНЫ

**250**-летнему юбилею Московской медицинской академии (ММА) им. И.М.Сеченова была посвящена международная научно-практическая конференция, значительное внимание на которой было уделено рассмотрению проблемы применения в медицине наноматериалов.

Заседание открыл доклад зав. кафедрой фармакологии фармацевтического факультета ММА, эксперта Роснанотех, д.м.н., профессора Р.Аляутдина с обзором конкурентоспособных медицинских разработок. Поскольку наночастицами фармацевтического применения являются твердые коллоидные частицы высокомолекулярных соединений с размерами 1–1000 нм, в которых заключено действующее вещество, наночастицы-транспортеры защищают его от разрушения и инактивации, изменяют фармакинетику веществ, позволяют постепенно высвобождать лекарство, пролонгируя его действие. Направленный наносомальный транспорт повышает концентрацию лекарств в сфере терапевтического действия мишени, снижает их концентрацию в системном кровотоке и уменьшает системную токсичность веществ. В числе механизмов преодоления гематоэнцефалического барьера наночастицами отмечены ингибирование белков множественной лекарственной устойчивости.

Институт общей физики им. А.М.Прохорова представил на конференции отчет об исследовании нового направления биохимической диагностики на основе магнитных наномаркеров – магнитного иммуноанализа, регистрации магнитных частиц *in vivo*. В сообщении профессора П.Никитина подчеркивалась совместимость метода с различными методами, в частности, гомогенным иммуноанализом, многопараметрическим анализом на основе распознавания нескольких магнитных частиц, 3D-анализом на пористых и поликапиллярных структурах, системами для непрерывного анализа нескольких био- или химических компонентов. Магнитные наночастицы распознаются в смеси, регистрируются на уровне радиоактивных частиц  $^{59}\text{Fe}$ , применяются в непрозрачных средах,

стабильны и ускоряемы магнитным полем, успешно используются в биосепарации и безопасны. Разработанный магнитный биосенсорный метод с чувствительностью на уровне 0,1 нг/мл для *Y.Pestis* и 1000 кл/мл для *Salmonella typhymurium* также в 12 раз быстрее метода ELISA (20 минут против 4 часов), совместим с различными форматами иммуноанализа, имеет большой линейный динамический диапазон ридеров в 5 порядков, стабилен. Позволяет анализировать непрозрачные жидкости и суспензии.

В выступлении Ф.Атауллаханова в рамках презентации проекта Института теоретических проблем физико-химической фармакологии МГУ и Гематологического научного центра было представлено устройство для изучения динамики нанобъектов – "Лазерный пинцет". Среди новых разработок коллектива – биочипы для изучения генетического полиморфизма, новое поколение плазма-кровезаменителей с коррекцией гомеостаза, клеточные биочипы для диагностики опухолей кроветворной системы, белковые биочипы для диагностики СПИД и вирусных гепатитов, методы и приборы для диагностики нарушений свертываемости крови, противоопухолевые препараты нового типа.

Необходимым уровнем наноразрешения обладают лазерные наноманипуляторы, атомно-силовая микроскопия и электронная микроскопия.

Институт физики твердого тела РАН и НИИ гриппа РАМН представили на конференции новые методы микродиагностики и нанотерапии гепатита и других жизненно опасных патологий. Основа методов – наносцинтилляторы, применяемые для экспрессной диагностики канцерогенных клеток, вирусов и других патогенных биоорганел *in vivo* непосредственно.

твенно внутри организма и на клеточном уровне, а также экспрессное уничтожение патогенных органелл рентгеновским возбуждением связанных с ним наносцинтилляторов. Предложенные методы применимы для микронаблюдений процессов *in vivo* в кровеносных капиллярах (тромбы), костных тканях (остеопороз), динамики образования камней, известкования, движения лекарственных компонентов в организме, при борьбе с бактериями и вирусами, не поддающимися медикаментозному лечению (атипичная пневмония, гепатит, СПИД, птичий грипп), получении объемных рентгеновских изображений внутренних органов с разрешением клеточных масштабов, лечении онкологических заболеваний.

В целом на конференции было подчеркнуто:

1. Ближайшими перспективами для коммерциализации наносцинтилляторов в медицине, в частности, являются разработки рентгенодинамических методик уничтожения вирусов гепатита и матричных рентгеновских детекторов для объемных микроизображений внутренних органов и происходящих в них процессов в них с разрешением в 10 мкм.

2. Представляется целесообразным создание наносцинтилляторных маркеров для экспрессной диагностики вирусов гепатита и других опасных заболеваний *in vivo* (рентгенографически) и *in vitro* (оптически). Предполагаемый срок перехода на интенсивные испытания – не более 2–3 лет.

3. Диверсификация нанотехнологической продукции для медицинской сферы свидетельствует о формировании отечественной высокотехнологичной наномедицинской промышленности, инвестирование в которую со стороны частного капитала необходимо стимулировать посредством внесения изменений в российское законодательство. 