

Биосовместимые наноматериалы.

Выполнил: Д.В. Алмазов

Научный руководитель: В.В. Гудзев, ассистент кафедры
БМПЭ

Рязанский государственный радиотехнический
университет

Almazovdv@mail.ru

Введение.

Новейшие нанотехнологии наряду с компьютерно-информационными технологиями и биотехнологиями являются фундаментом научно-технической революции XXI века, сравнимым и даже превосходящим по своим масштабам с преобразованиями в технике и обществе, вызванными крупнейшими научными открытиями XX века.

В развитых странах осознание ключевой роли, которую уже в недалеком будущем будут играть результаты работ по нанотехнологиям, привело к разработке широкомасштабных программ по их развитию на основе государственной поддержки.

Широкомасштабное и скоординированное развертывание на базе существующего задела работ в области нанотехнологий позволит России восстановить и поддерживать паритет с ведущими государствами в науке, технике и других аспектах современной жизни, а также обеспечить необходимый уровень обороноспособности и безопасности государства.

Нанотехнологии могут стать мощным инструментом интеграции технологического комплекса России в международный рынок высоких технологий, надежного обеспечения конкурентоспособности отечественной продукции.[2]

Актуальность и важность работ в области нанотехнологий определили необходимость эффективного использования интеллектуального и научно-технического потенциала страны в интересах развития различных отраслей науки, а в частности и медицины.

Применение новых нанокomпозиционных материалов в медицине.

Применение новых нанокomпозиционных материалов на основе органогиин, модифицированных наночастицами серебра (полимерных нанокomпозитов), значительно улучшает антибактерицидные свойства медицинских стерильных салфеток, бинтов, лечебных покрытий (пластырей), материалов для специальной защитной одежды. А добавление полимерных нанокomпозитов в лаки и краски придают им высокую бактерицидную биоактивность.

Оздоровляющий эффект ионов серебра известен человеку с незапамятных времен. Установлено, что и наночастицы серебра, полученные разными методами, тоже обладают антибактерицидными свойствами.

Разработаны новые нанокomпозиционные материалы на основе органогиин, модифицированных ионами серебра. Применение этих материалов в производстве экзопротезов (бактерицидных покрытий) значительно повышают их антибактерицидные свойства и увеличивают возможный срок их использования.

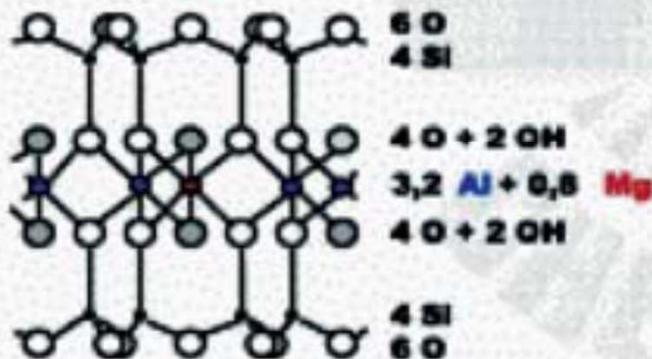
Структура природного монтмориллонита и синтетического аналога – гекторита.

Реологические добавки

СЛОИСТЫЕ СИЛИКАТЫ - TIXOGEL®

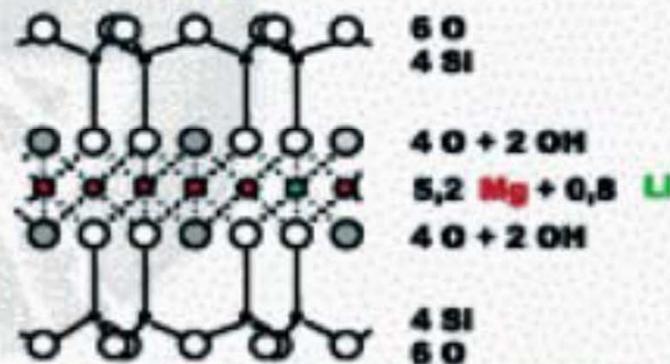
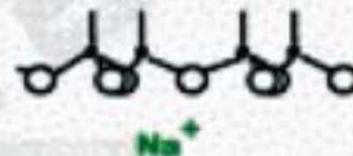
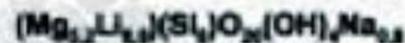


МОНТМОРИЛЛОНИТ



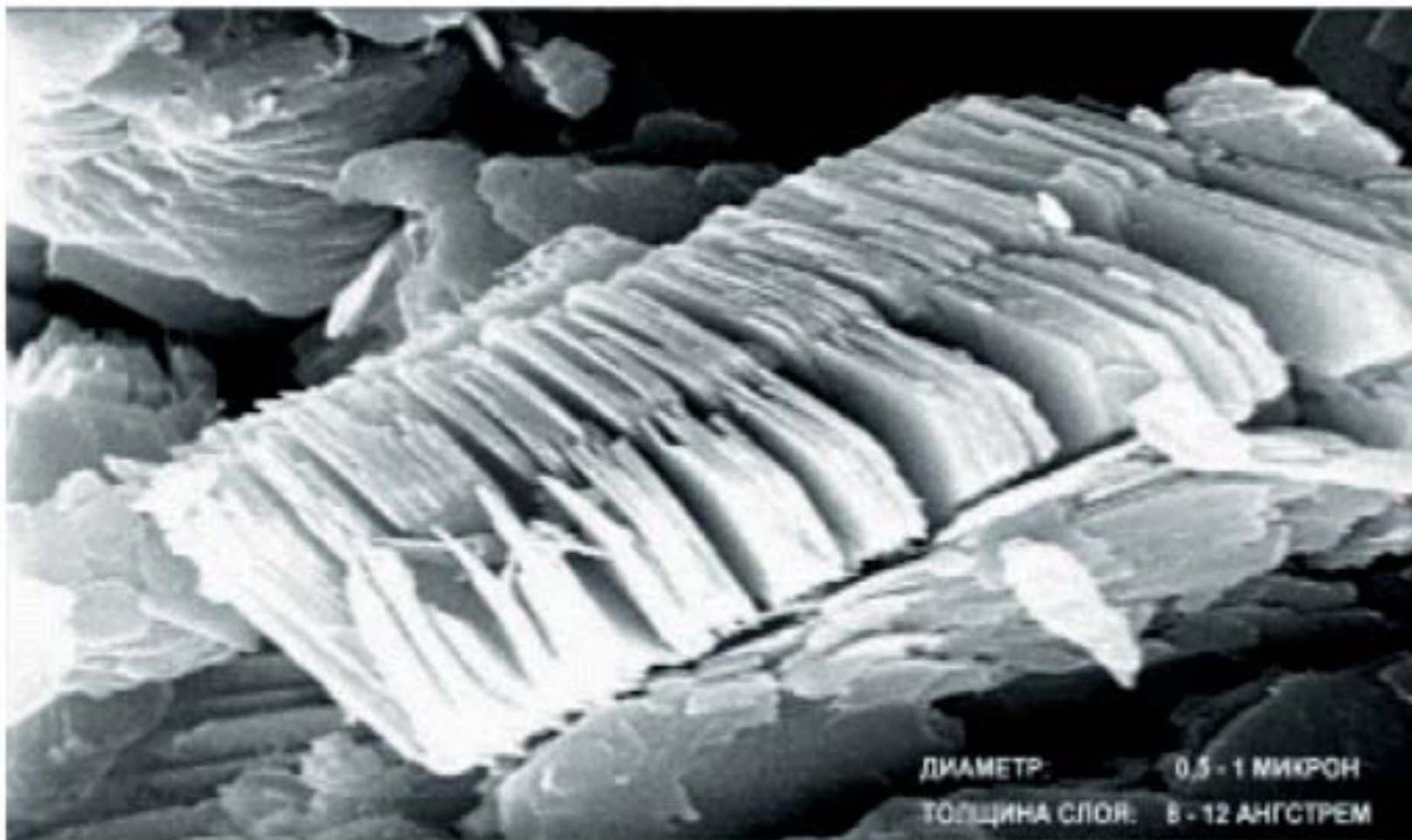
Две трети октаэдрических положений заняты ионами алюминия- и магния - или железа.

ГЕКТОРИТ



Все октаэдрические положения заняты ионами магния- и лития.

Вид природного монтмориллонита под микроскопом.

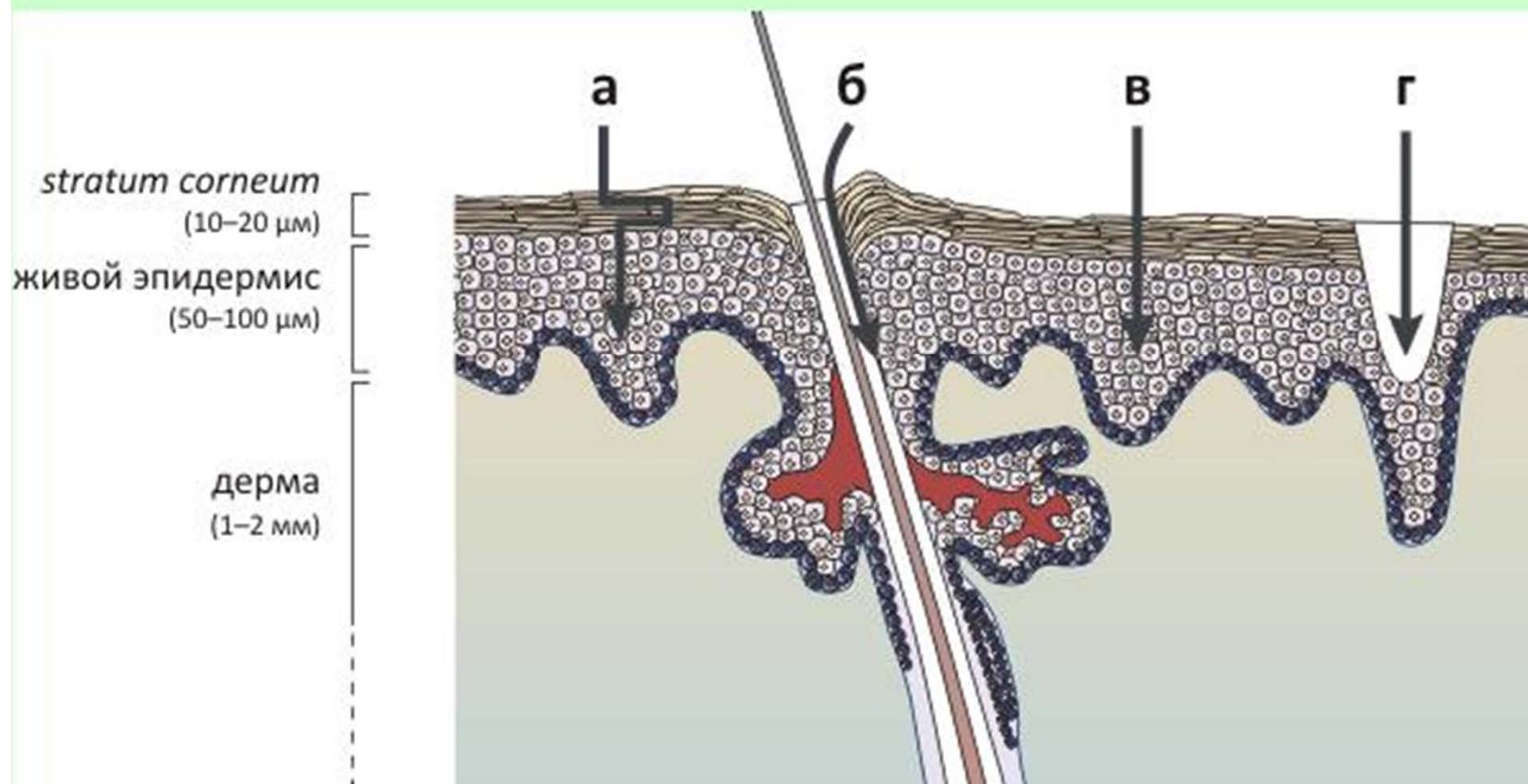


Трансдермальная доставка биологически активных молекул с использованием наночастиц.

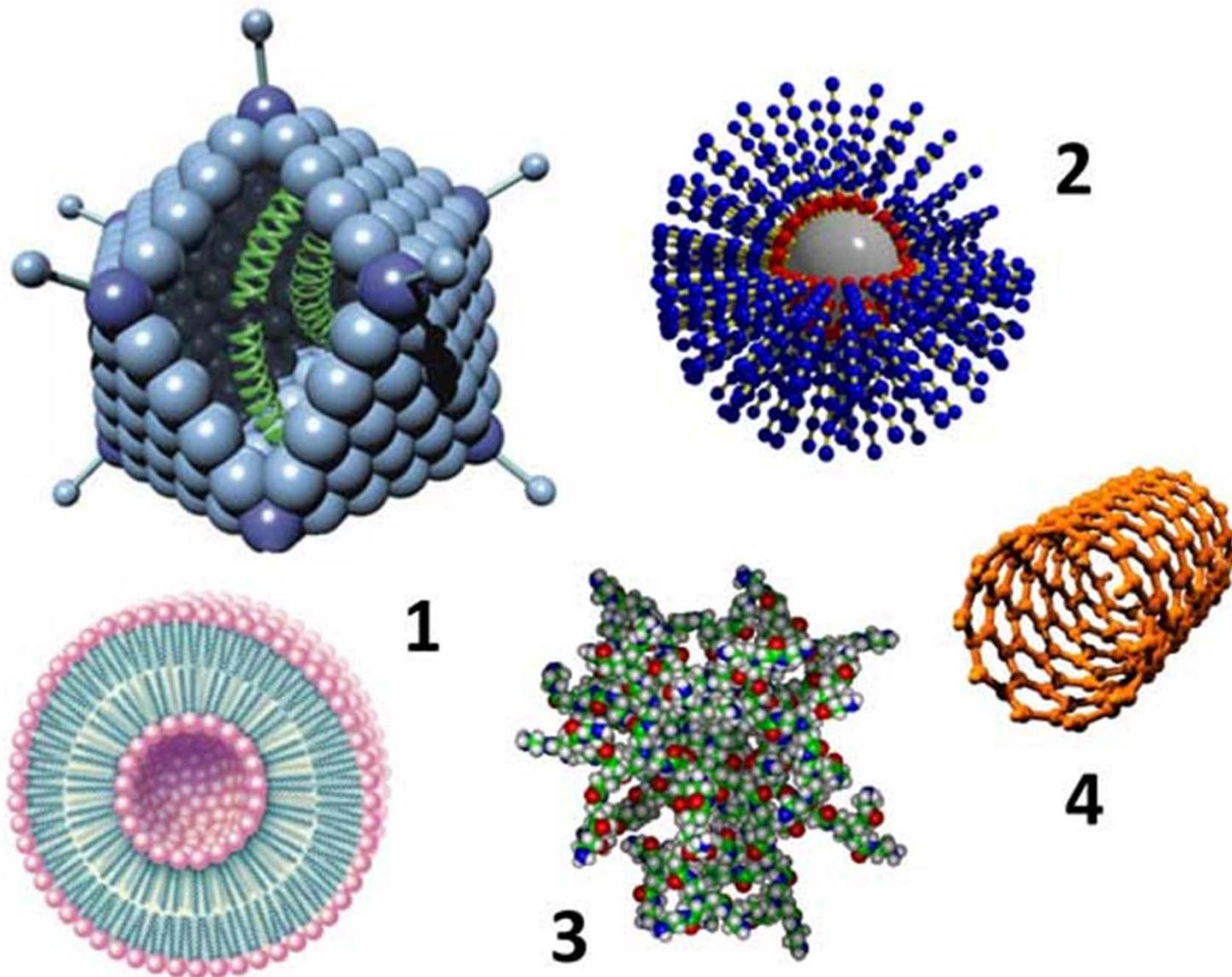
Для того чтобы преодолеть роговой слой кожи (лат. — *stratum corneum*), являющийся основой барьерной функции покровов тела, на практике используются методы физического и химического воздействия. В тоже время наука не стоит на месте, и в лабораториях по всему миру ученые активно разрабатывают новые и высокоэффективные подходы в трансдермальной доставке, которые настолько обнадеживают, что складывается впечатление, будто в ближайшем будущем практически любое потенциально активное соединение — гидрофильное или гидрофобное, низкомолекулярное или полимерное (в том числе, белки и молекулы нуклеиновых кислот), — не составит труда доставить точно по адресу.

Барьерные свойства рогового слоя.

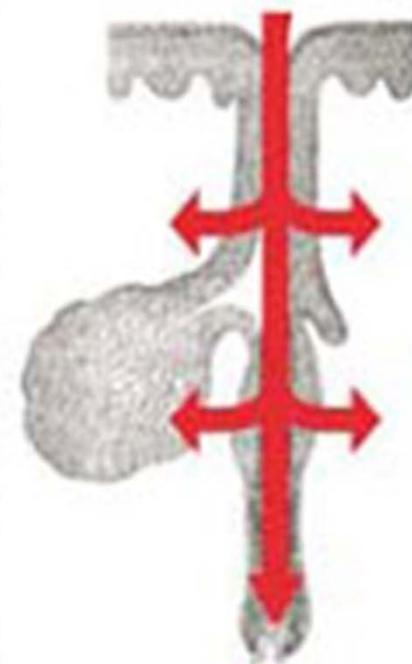
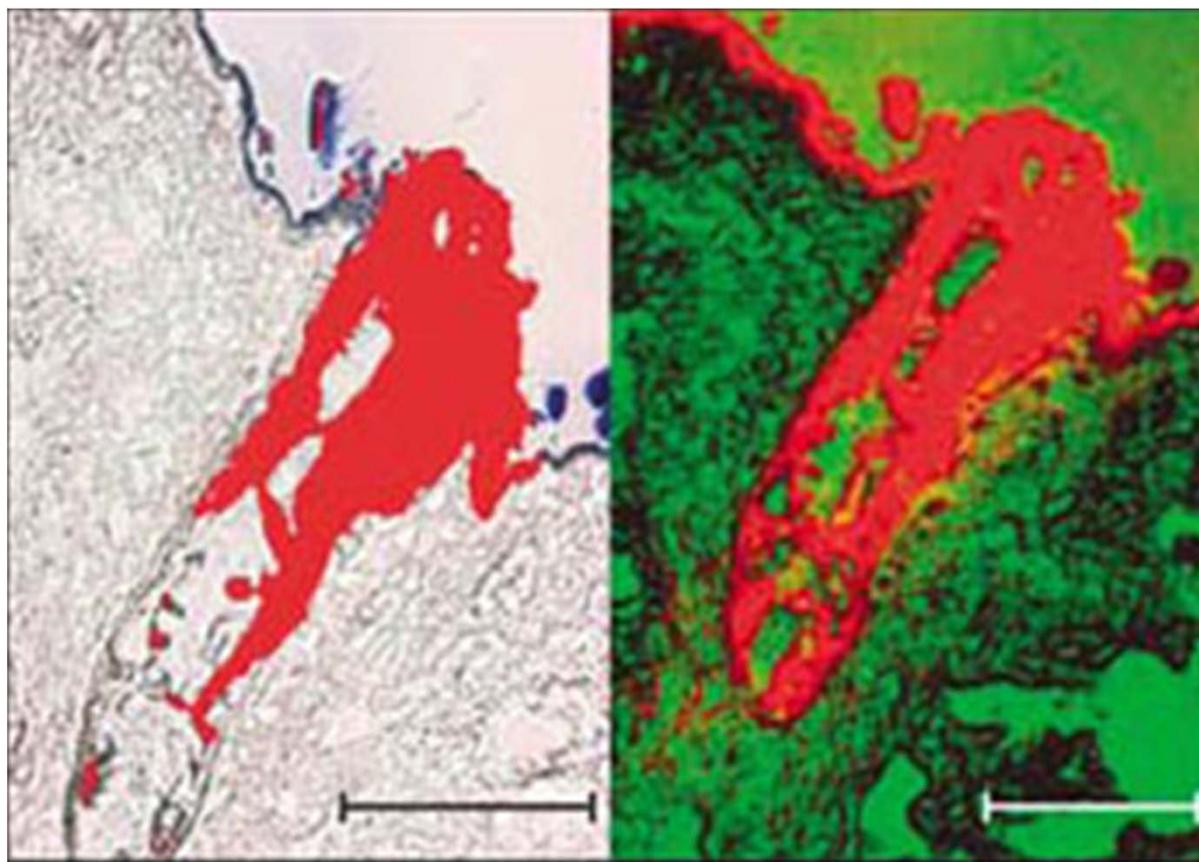
Барьерные свойства рогового слоя



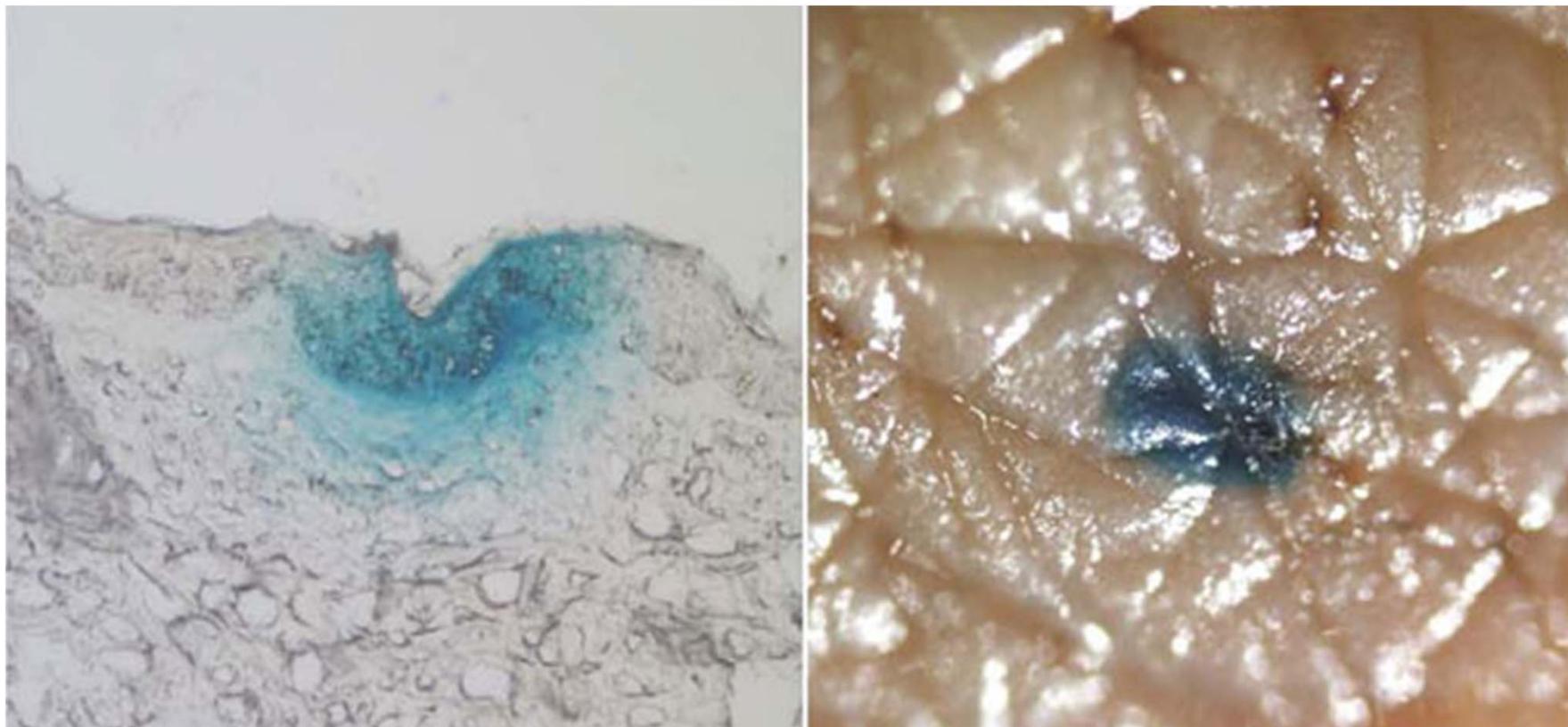
Наночастицы, используемые в доставке терапевтических молекул. 1 — липосома и аденовирус; 2 — полимерная наноструктура; 3 — дендример; 4 — углеродная нанотрубка.



Проникновение наночастиц (40 нм) внутрь волосяного фолликула.



Доставка генетического материала (ДНК-плазмид) в клетки кожи.



Биочипы.

Биочипы, в широком смысле, представляют собой воплощение технологического принципа, который состоит в миниатюризации различных биологических материалов и их нанесении на подложки, подобные компьютерным чипам, для автоматизированного и высокопроизводительного анализа. Изготовление биочипов основывается как на традиционных технологиях микролитографии, так и на новых методах создания микрочипов.

До настоящего времени технология создания микромассивов была наиболее ценной для базовых исследований. Исследования с использованием микромассивов позволяли расширить понимание процессов заболевания и ускорить получение знаний о фундаментальных биохимических процессах. С накоплением знаний эти технологии станут важным инструментом клинической медицины, используемым для диагностики широкого спектра заболеваний и отличающимся высокой воспроизводимостью результатов, низкой стоимостью и высокой скоростью анализа.

Возможно также, что биочипы откроют новые области для скрининга при разработке лекарств. Применения такого рода уже представлены на рынке и обладают хорошим коммерческим потенциалом.

Молекулярные биосенсоры.

В настоящее время существует острая необходимость в создании быстрых, простых, сравнительно дешевых и более специализированных медицинских приборов, способных к скринингу многочисленных заболеваний и мониторингу патогенных инфекций. Для решения подобной задачи потребуются создание новых сенсоров, обладающих улучшенной биосовместимостью и чувствительностью для контроля *in vivo* за процессами в живой клетке и получения новой информации о процессах внутри нее, что позволило бы осуществлять раннюю медицинскую диагностику заболеваний, индивидуальную терапию и улучшенную терапию.

Биосенсоры все чаще рассматриваются и как желательный метод контроля течения и эффективного лечения ряда хронических заболеваний. Облегчение ощущений пациента, улучшение функциональности и уменьшение стоимости приборов – критические задачи для широкого распространения и успеха биосенсоров. Нанотехнологии, позволяющие управлять материей на уровне атомов и молекул, может внести существенный вклад в дизайн сенсоров и их возможности.

Малый размер таких сенсоров будет означать их малый вес, низкие энергетические требования, лучшую чувствительность и, соответственно, новые диагностические методы на клеточном/молекулярном уровне.

Заключение.

Проанализировав рассмотренный выше материал можно сделать ряд выводов:

- Во-первых, проблема биосовместимости наноматериалов является одной из важнейших на данный момент.
- Во-вторых, количество направлений для исследования очень велико и разнообразно.

Приведенные выводы и другие факты показывают, что биосовместимость материалов является одной из перспективных областей науки, имеющей большие возможности для исследований. При должном использовании финансовых и научно-технических возможностей страны вполне реально достичь огромного прогресса в лечении, профилактике, протезировании и т.д.