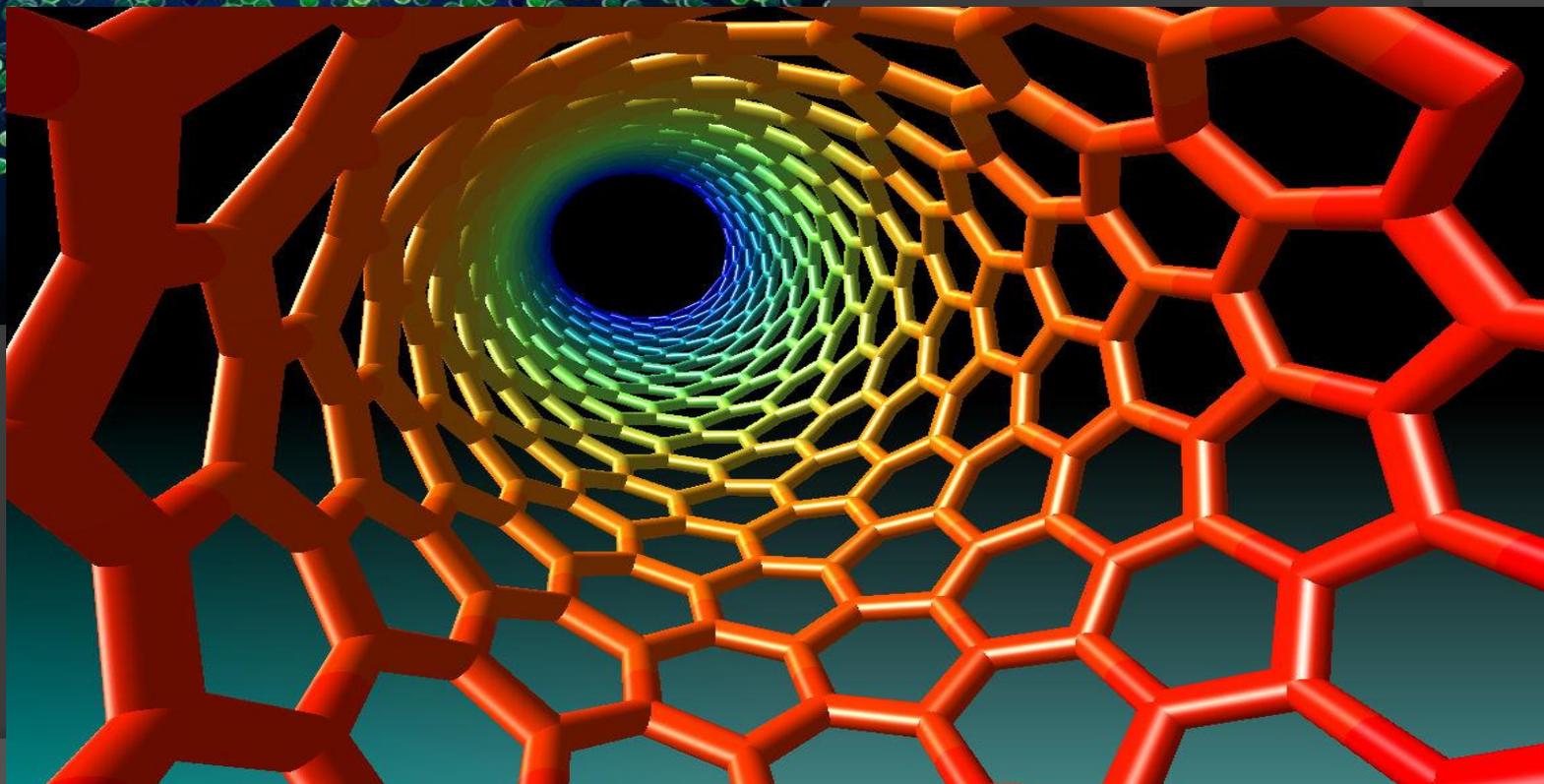
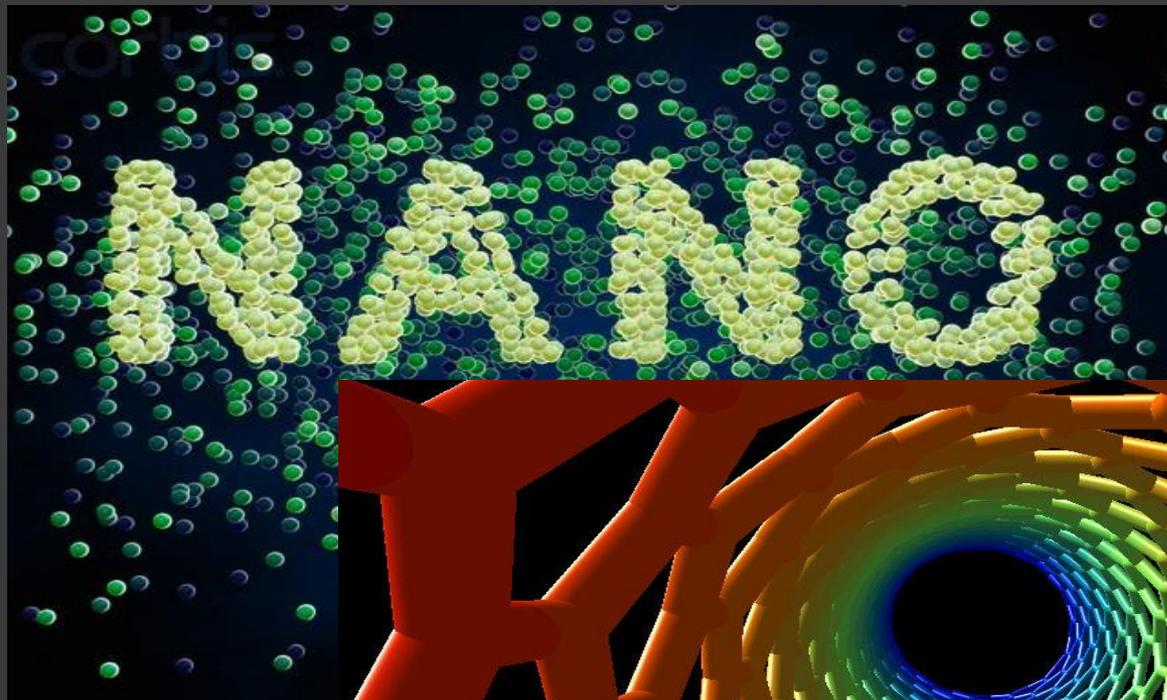
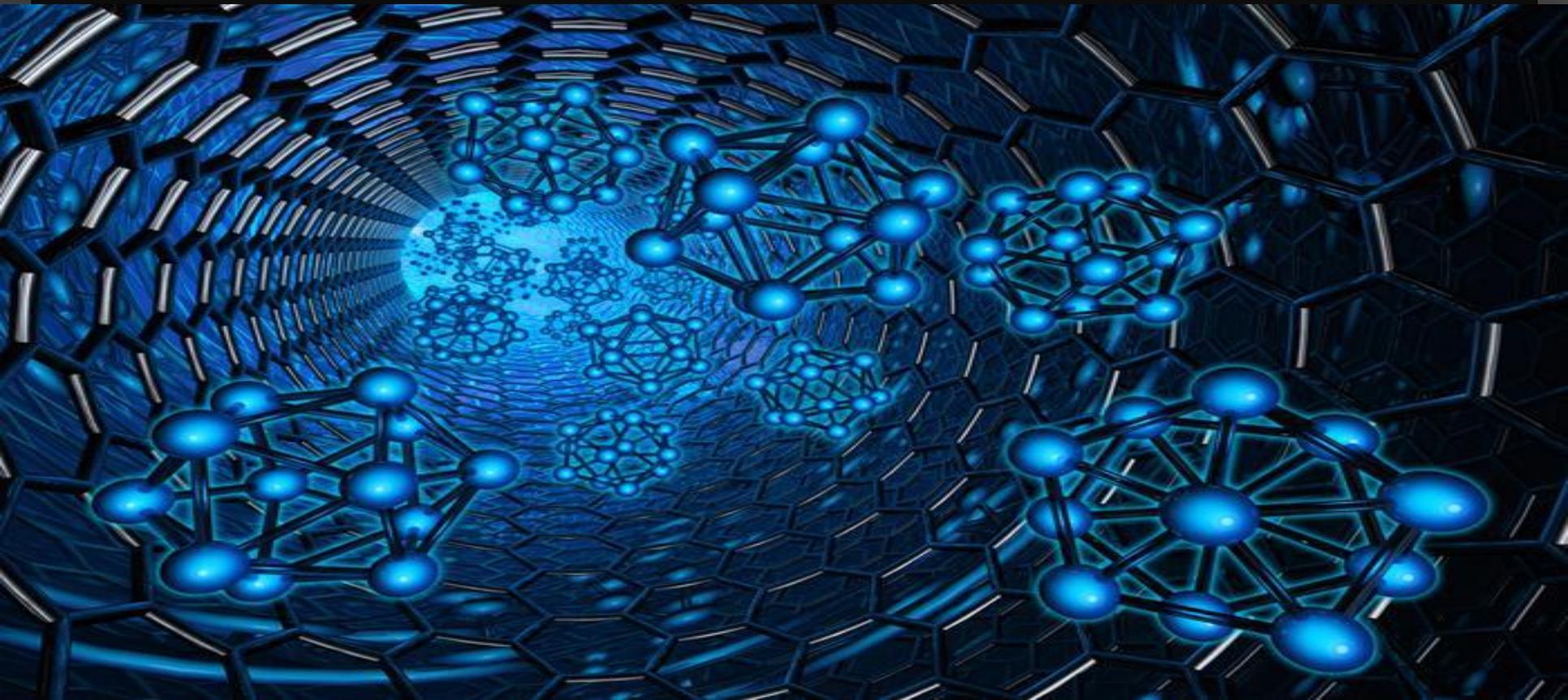


Нанотехнологии в

медицине



НАНОТЕХНОЛО́ГИЯ — ОБЛАСТЬ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ И ПРИКЛАДНОЙ НАУКИ И ТЕХНИКИ, ИМЕЮЩАЯ ДЕЛО С СОВОКУПНОСТЬЮ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБОСНОВАНИЯ, ПРАКТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ, АНАЛИЗА И СИНТЕЗА, А ТАКЖЕ МЕТОДОВ ПРОИЗВОДСТВА И ПРИМЕНЕНИЯ ПРОДУКТОВ С ЗАДАННОЙ АТОМНОЙ СТРУКТУРОЙ ПУТЁМ КОНТРОЛИРУЕМОГО МАНИПУЛИРОВАНИЯ ОТДЕЛЬНЫМИ АТОМАМИ И МОЛЕКУЛАМИ.

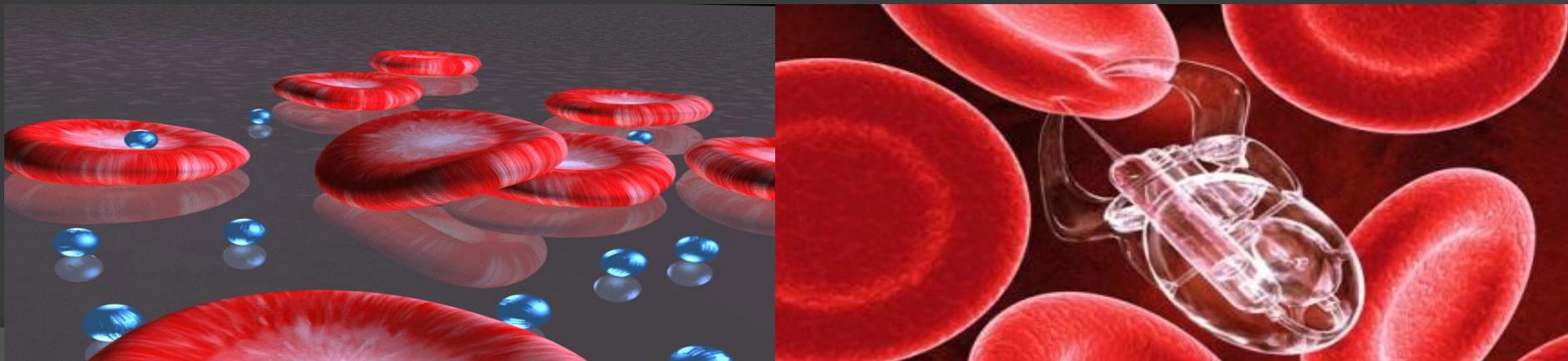


Наномедицина

Направление в современной медицине, основанное на использовании уникальных свойств наноматериалов и нанообъектов для отслеживания, конструирования и изменения биологических систем человека на наномолекулярном уровне.

ДНК-нанотехнологии — используют специфические основы молекул ДНК и нуклеиновых кислот для создания на их основе четко заданных структур.

Промышленный синтез молекул лекарств и фармакологических препаратов четко определенной формы (бис-пептиды).



Наномедицина с самого начала

развития нанотехнологии

*рассматривалась как одна из основных
областей ее приложения.*

Основу биологических систем

представляют структуры, имеющие

наномеры. Можно сказать, что

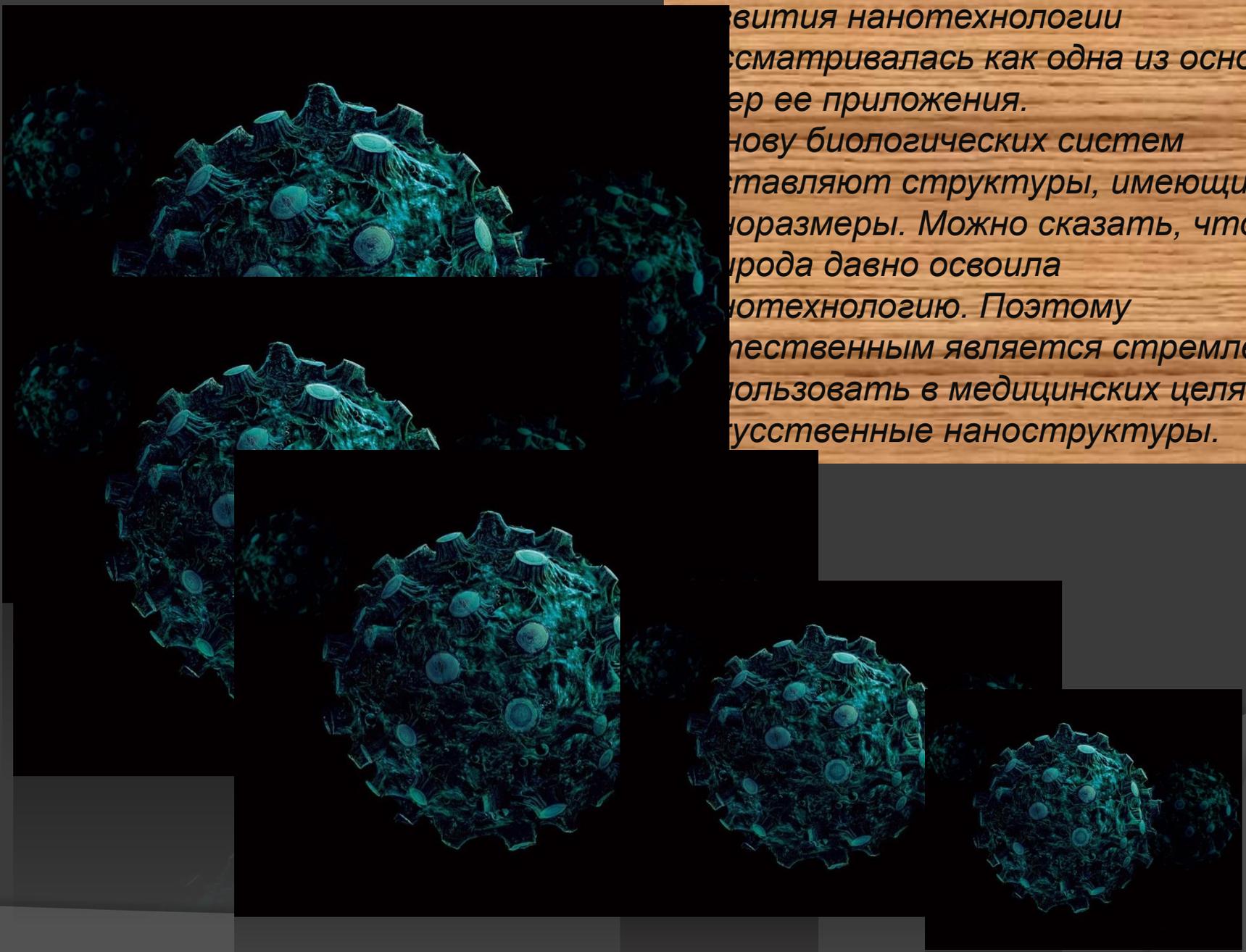
природа давно освоила

нанотехнологию. Поэтому

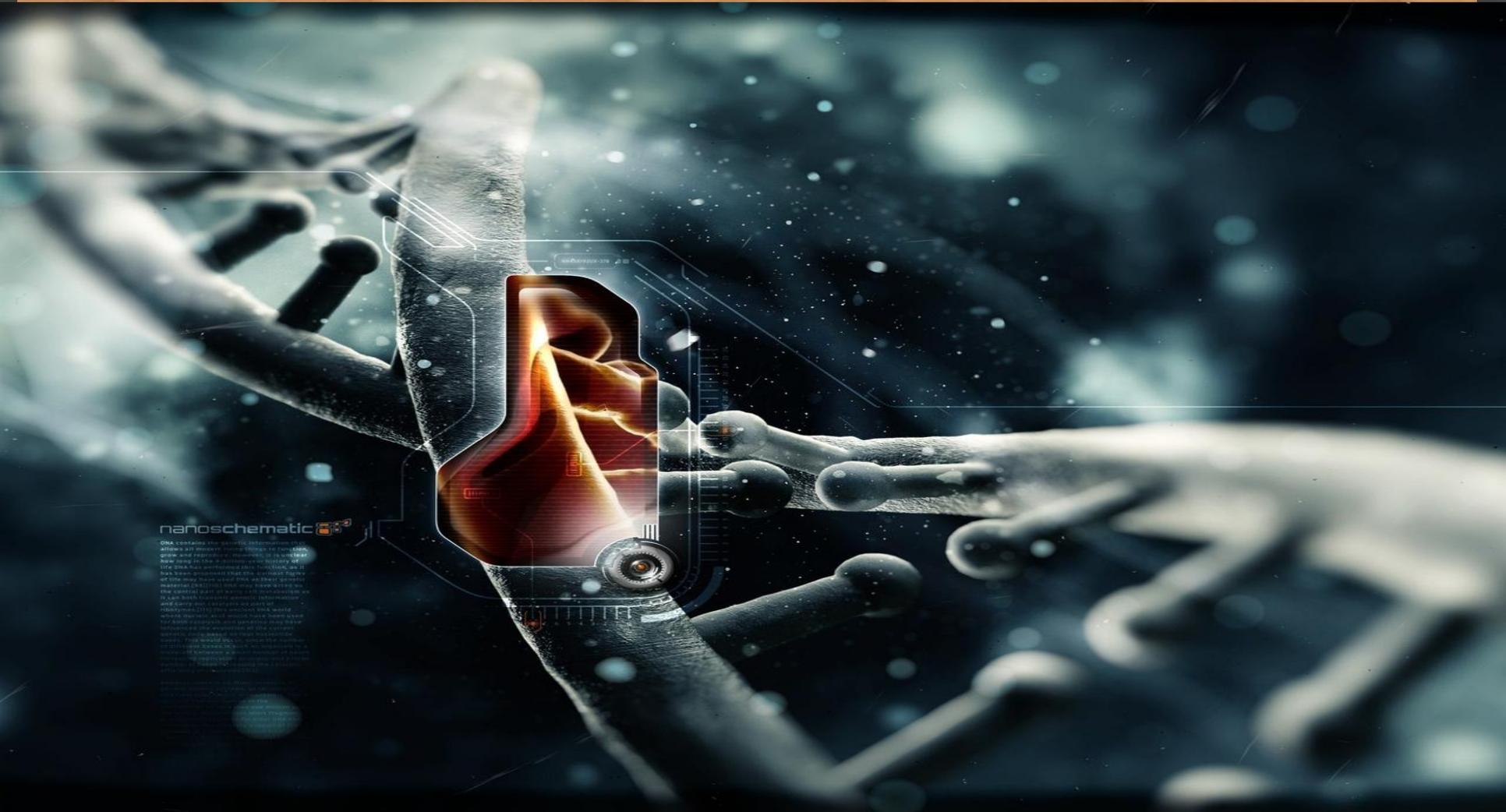
важным является стремление

использовать в медицинских целях

натуральные наноструктуры.

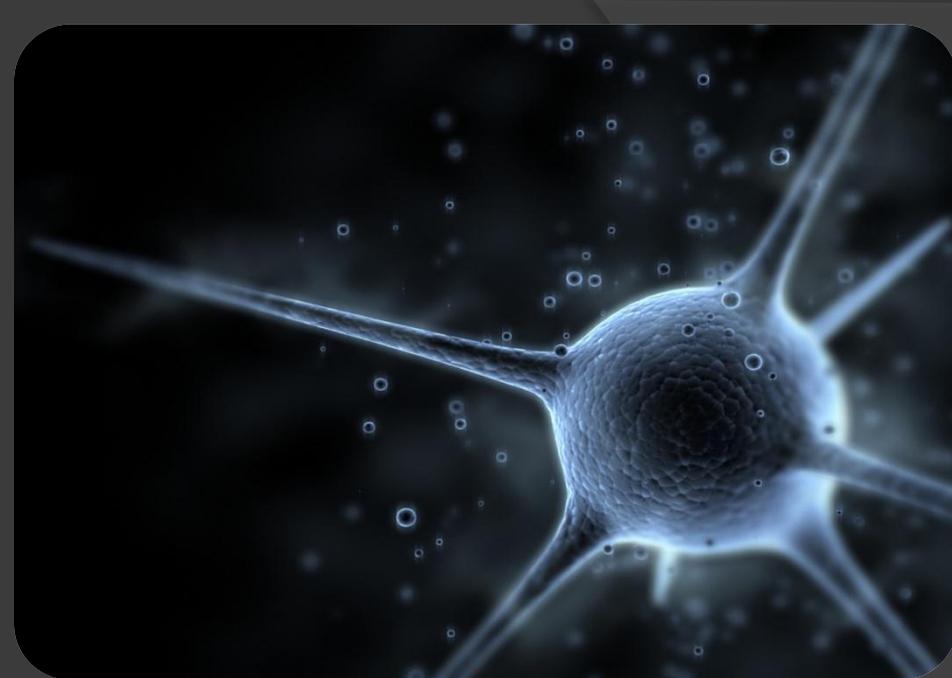
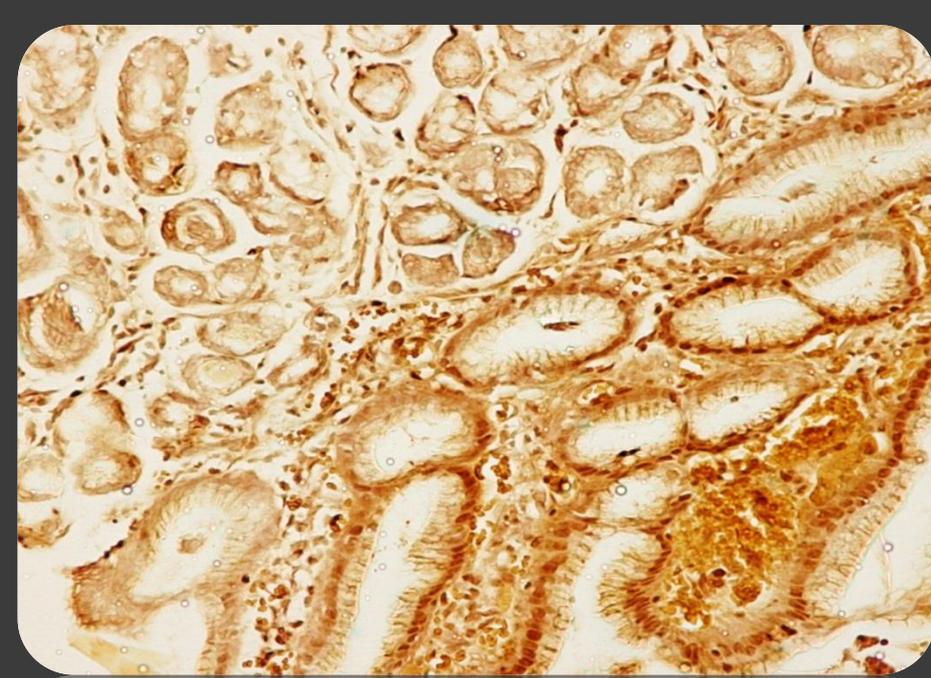


Особенностью биологических наноструктур является способность к распознаванию на молекулярном уровне (ДНК, антитела и др.). Эта способность является основой работы биодатчиков, но она же может быть использована для самосборки наноструктур, что является ключевым моментом в процессах «снизу-вверх».



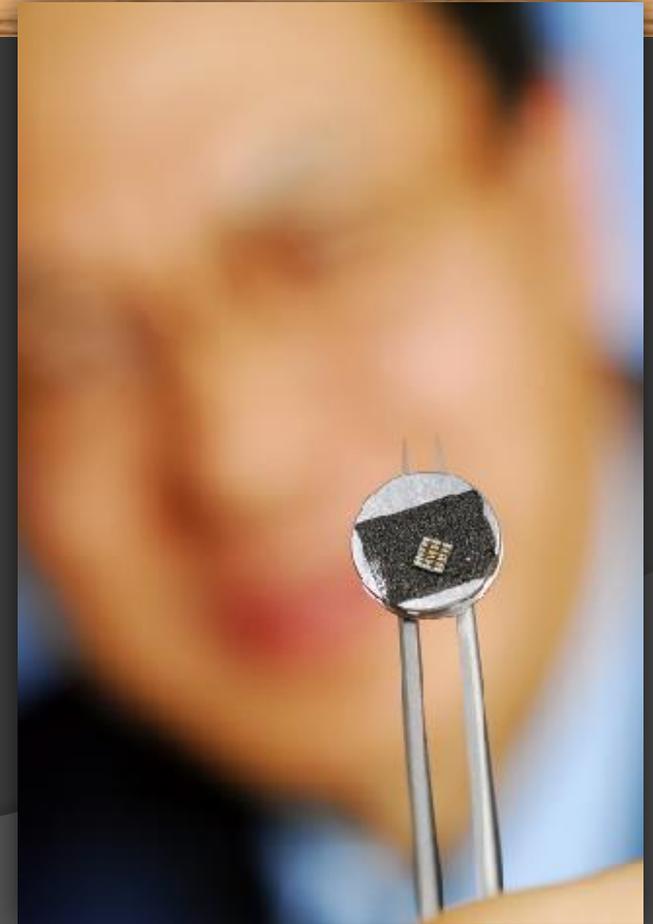
nanoschematic

DNA contains the genetic information of an organism and is responsible for the development and reproduction of the organism. It is a long, thin, double-stranded molecule that is twisted into a helix. The DNA molecule is made of two strands of sugar-phosphate backbones, with nitrogenous bases attached to the inner surface of the backbones. The bases of one strand are paired with the bases of the other strand, forming a double helix. The sequence of bases in the DNA molecule determines the sequence of amino acids in a protein, which in turn determines the protein's function. The DNA molecule is the blueprint for life.



Среди несомненных достижений микро- и нанотехнологии – создание наносистем типа «лаборатории-на-чипе», проводящих экспресс-анализ ДНК и других биомолекул. Это аналитическое микроустройство на кремниевом или стеклянном чипе. Которое потребовало разработки новых методик обработки и передачи информации и новых источников питания. На поверхность чипа или наночастиц можно наносить белковые маркеры, комплементарные к определенным вирусам. Когда вирус связывается со «своим» маркером, меняются характеристики наночастицы, что можно зафиксировать за несколько минут анализа.

Следующим естественным шагом должно быть создание «умных» микроустройств, которые по результатам мониторинга в случае необходимости могут обратиться к врачу или самостоятельно инициировать ввод в организм нужных препаратов. Прогнозируется появление в ближайшее время медицинского устройства размером с почтовую марку. Наложённое на рану, оно будет самостоятельно делать анализ крови, определять необходимые медикаменты и впрыскивать их.



Основные области применения нанотехнологии в медицине

Биосенсоры;

Разработка новых лекарств;

Доставка лекарственных средств (молекул) до мишени;

Лечение и протезирование с использованием наноматериалов;

Диагностика (особенно раковых опухолей);

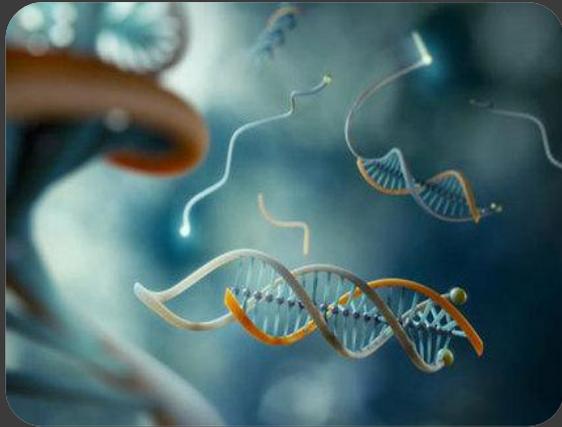


Биосенсоры

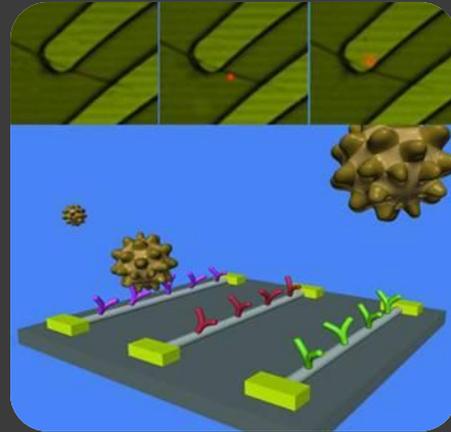
Биосенсор — это аналитический прибор, в котором для определения химических соединений используются реакции этих соединений, катализируемые ферментами, иммунохимические реакции или реакции, проходящие в органеллах, клетках или тканях. В биосенсорах биологический компонент сочетается с физико-химическим преобразователем.



Биосенсоры



*Компьютерное
моделирование
наночастиц-
биосенсоров
в живой ткани*



принцип
детектирования
одиноких
вирусов с
помощью
полупроводниковых
нитевидных
нанокристаллов



раскрашивание
различных структур
внутри живых клеток
с помощью
нанокристаллов-
«квантовых точек»

Биосенсоры состоят из трёх частей:

Биоселективного элемента (биологический материал, например ткани, микроорганизмы, органеллы, клеточные рецепторы, ферменты, антитела, нуклеиновые кислоты, и т. д.), материал биологического происхождения или биомимик). Чувствительный элемент может быть создан с помощью биоинженерии.

Преобразователя (работает на физико-химических принципах; оптический, пьезоэлектрический, электрохимический, и т. д.), который преобразует сигнал, появляющийся в результате взаимодействия аналита с биоселективным элементом, в другой сигнал, который проще измерить;

Связанная электроника, которая отвечает в первую очередь за отображение результатов в удобном для пользователя виде.

Доставка лекарственных средств до мишени

Нанотехнология обеспечила возможность доставки лекарств к определённым клеткам с помощью наночастиц. Общий объём потребления лекарства и побочные эффекты могут быть значительно снижены с помощью размещения активного агента только в больном регионе, и в дозе не большей, чем требуется. Этот выборочный метод может снизить стоимость лечения и страдания людей.

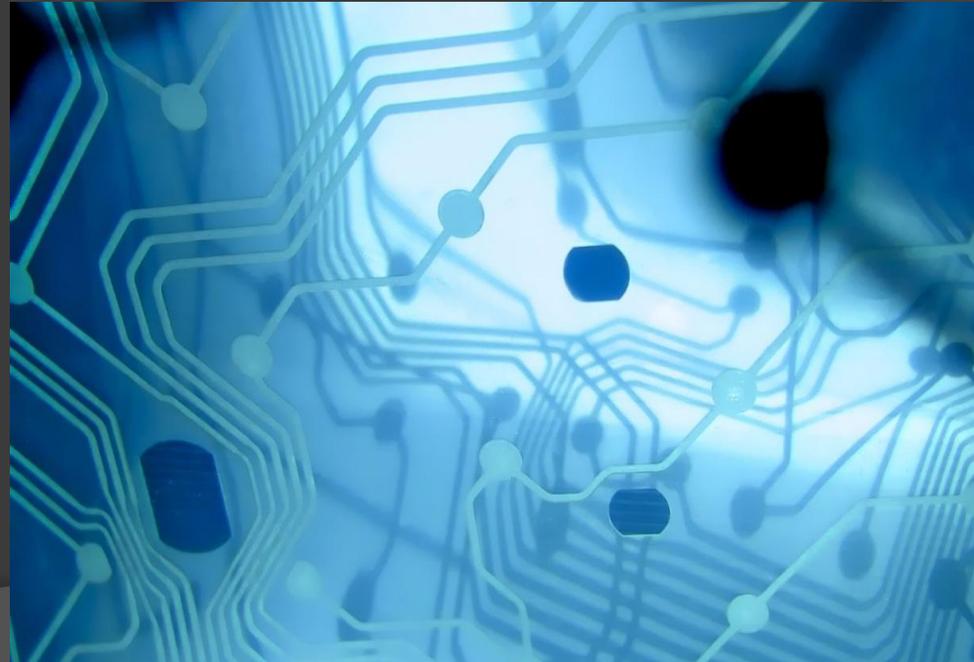
Наномедицинские подходы к доставке лекарств основываются на разработке наночастиц или молекул, улучшающих биодоступность лекарств. Биодоступность означает наличие молекул лекарства там, где они нужны внутри тела и там, где они действуют лучше всего. Доставка лекарств фокусируется на максимизации биодоступности в специфических местах тела, а также в течение определённого периода времени. Это потенциально может быть достигнуто молекулярным нацеливанием наноинженерными устройствами.

Диагностика в медицине с помощью нанотехнологий

Преимущество новых методов лечения в том, что они больше воздействуют на опухоль и меньше — на нормальные ткани.

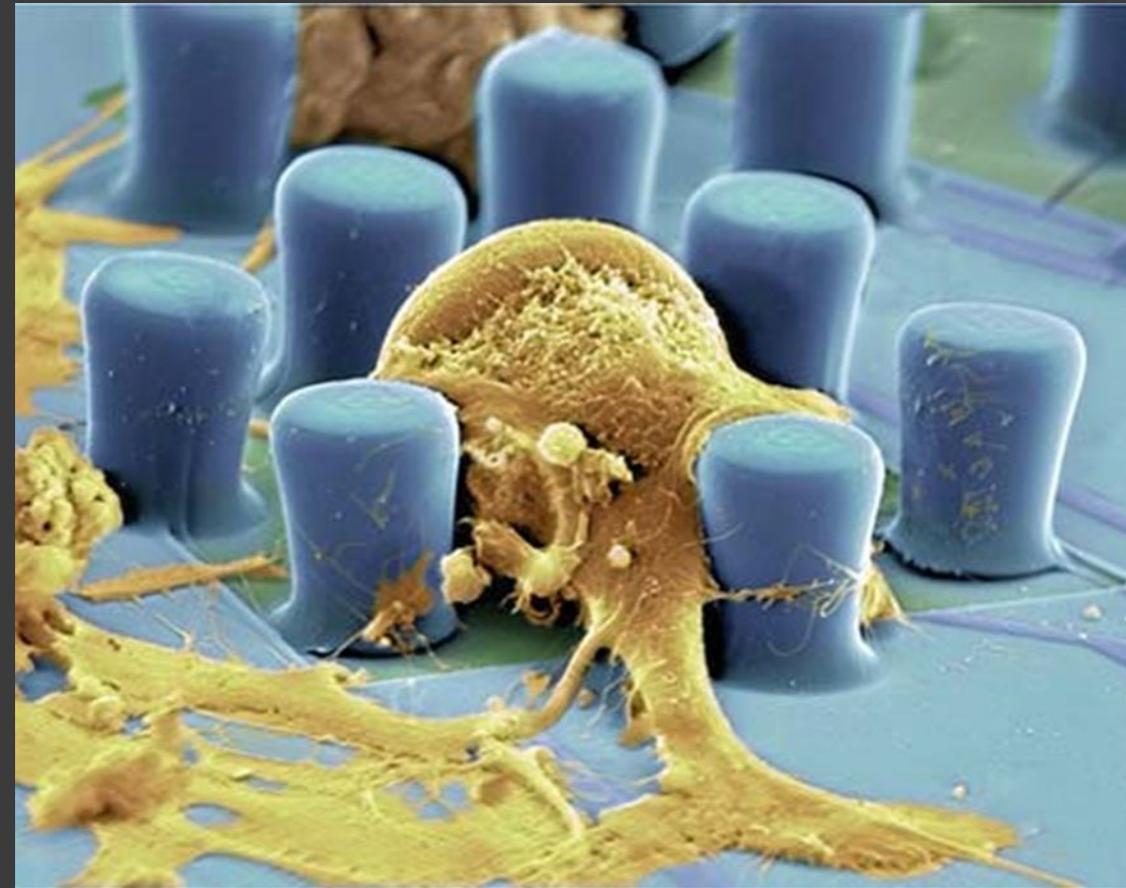
Проникая через отверстия в опухоль, препарат оседает там, после чего, разрушаясь, начинает оказывать своё действие. Второе достоинство нанопрепаратов заключается в том, что они не оказывают токсического действия на другие клетки.

«Сейчас ДНК-диагностика по плазме и клеткам крови позволяет обнаружить злокачественную трансформацию клетки, генетическую нестабильность представленную мутациями, что позволяет выявить злокачественное новообразование задолго до их клинического проявления»



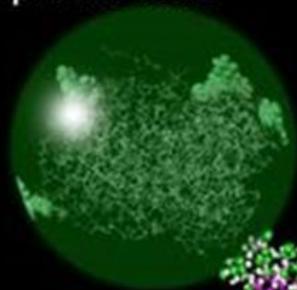
Доставка лекарственных средств

средств



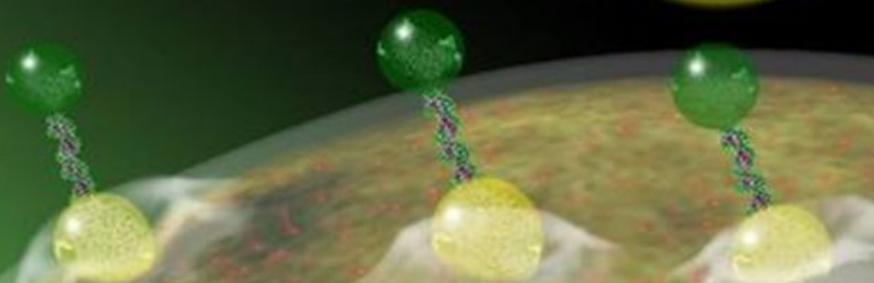
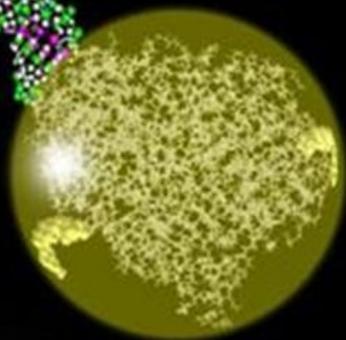
Миниатюрные «Тачки» с лекарственным веществом

флуоресцентный
маркер

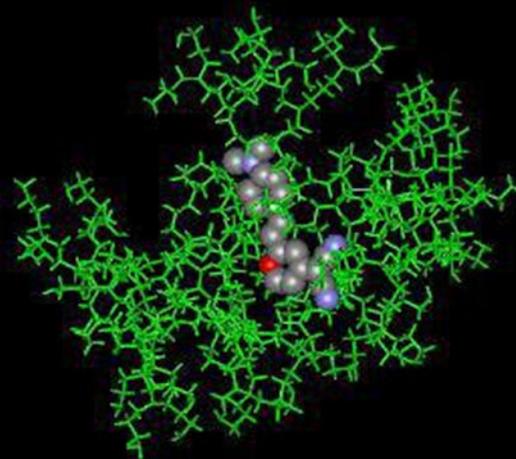


цепь ДНК

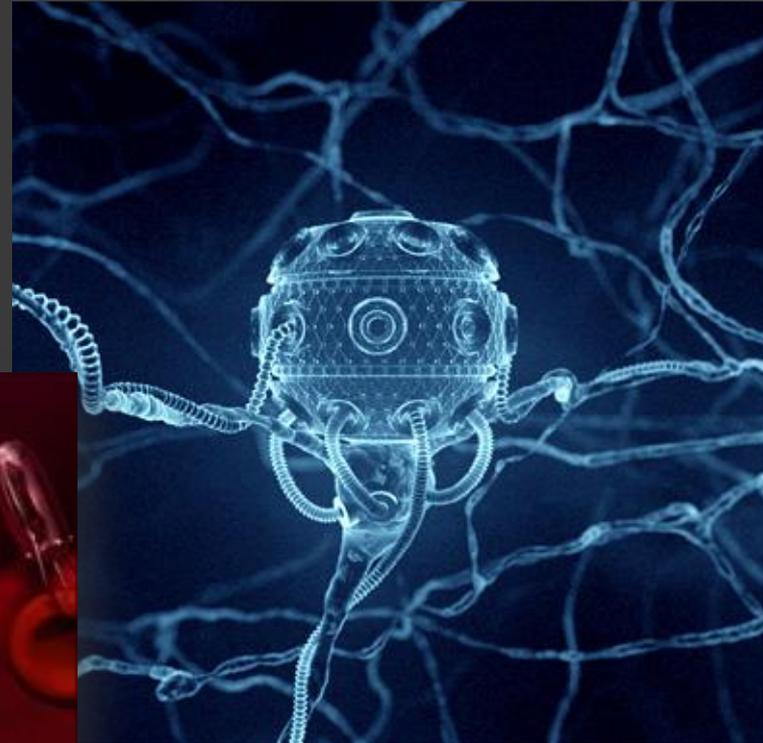
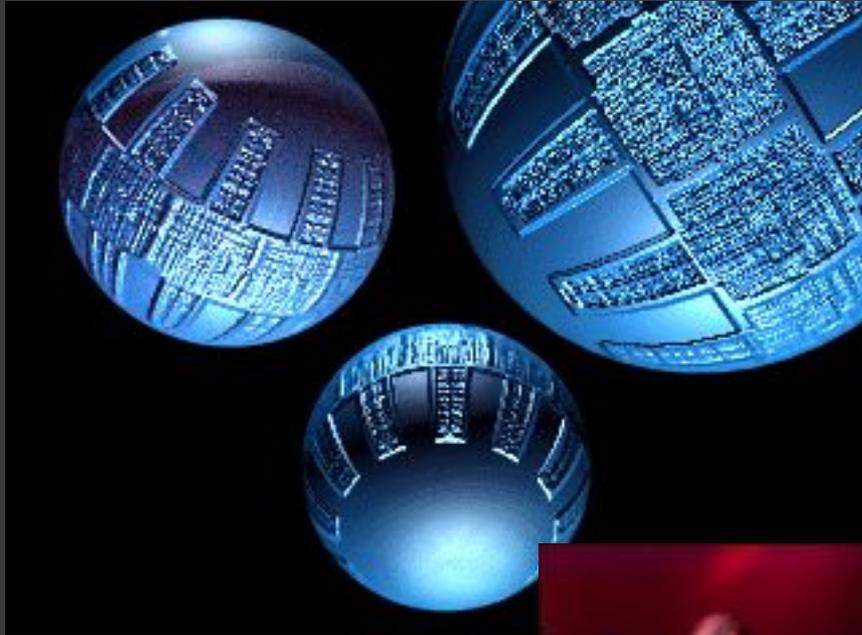
белковый
маркер



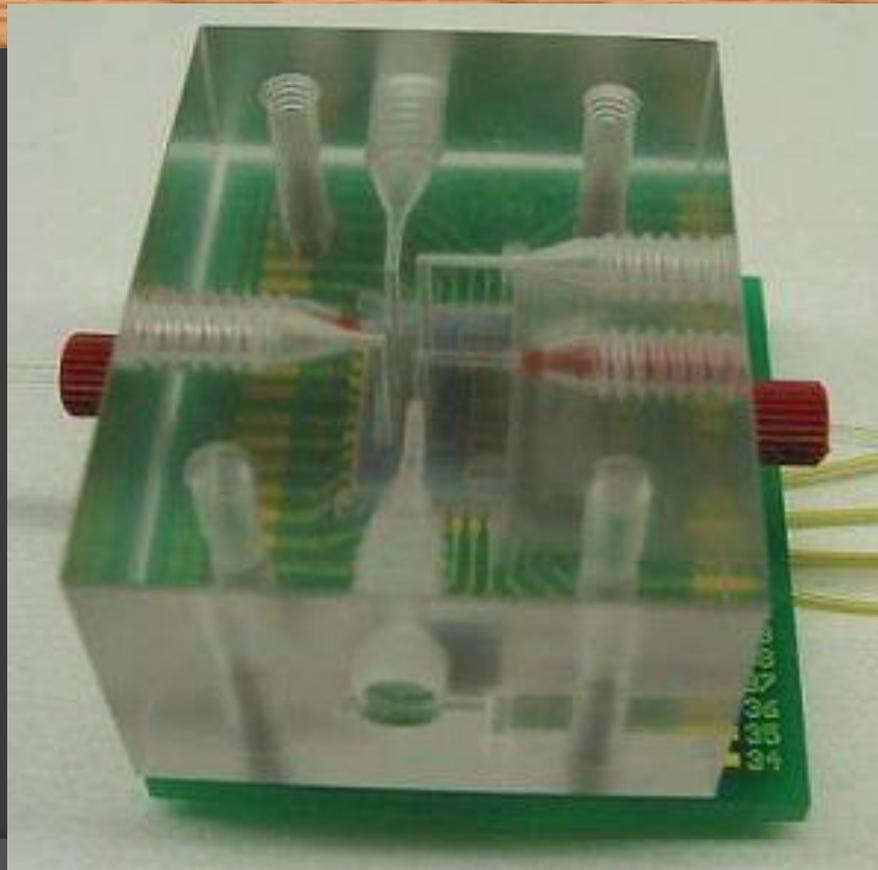
адгезия наночастицы с клеткой

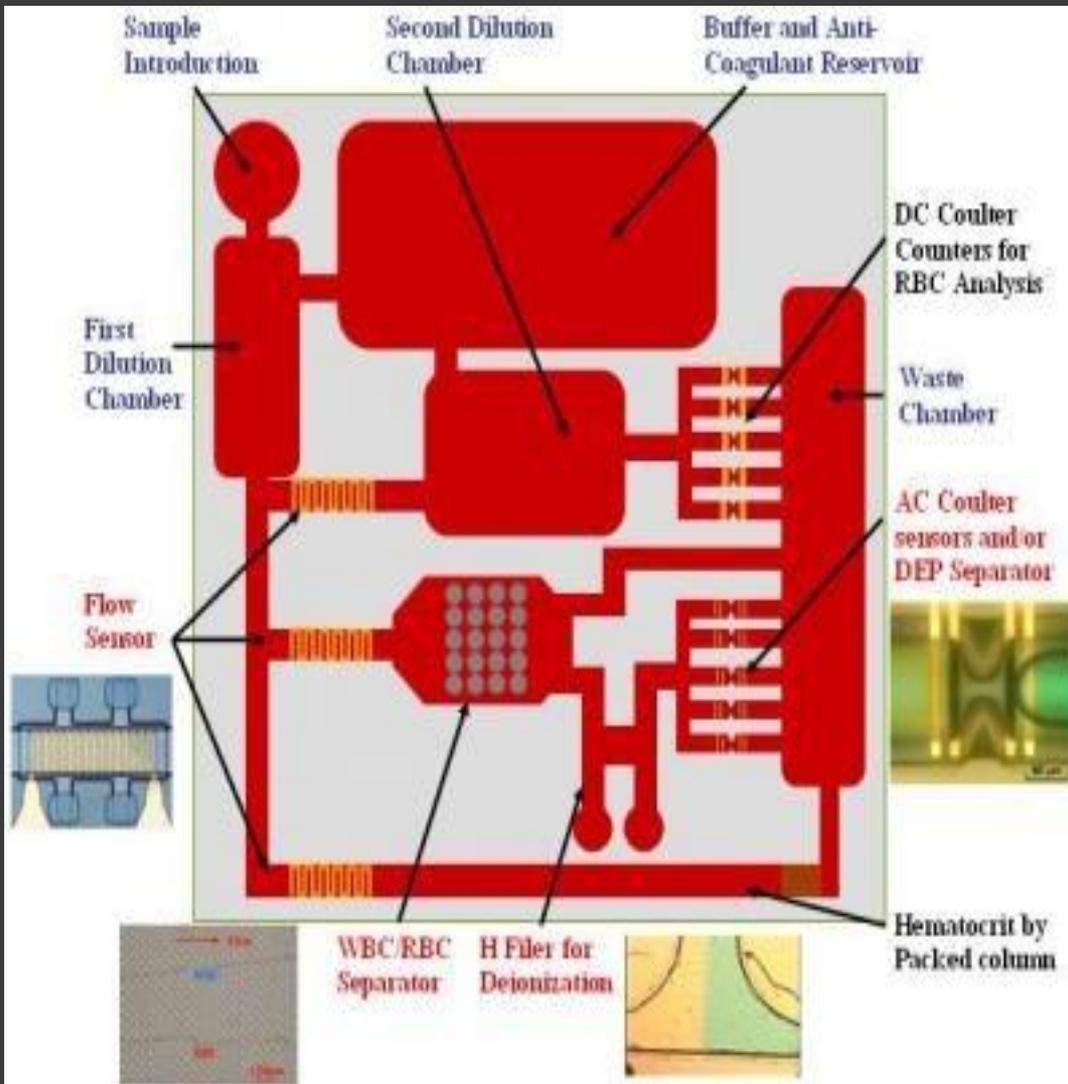


НАНОРОБОТЫ В МЕДИЦИНЕ



Представьте себе устройство размером с мобильный телефон, которое может всего-лишь по одной капле крови выдать ее полноценный анализ. Удивительно, правда? И это устройство уже существует благодаря ученым из Калифорнийского университета, США, в рамках программы Национального Исследовательского института биомедицинских космических приложений (National Space Biomedical Research Institute – NSBRI).





Устройство разрабатывалось в первую очередь для космонавтов. При длительных полетах в космос необходимо производить систематические анализы крови. И чем быстрее это будет сделано, тем лучше. Анализатор дает информацию об образце в среднем за две минуты.

деионизация // WBC, RBC H Filter for Deionization Быстрый сортировочный процесс

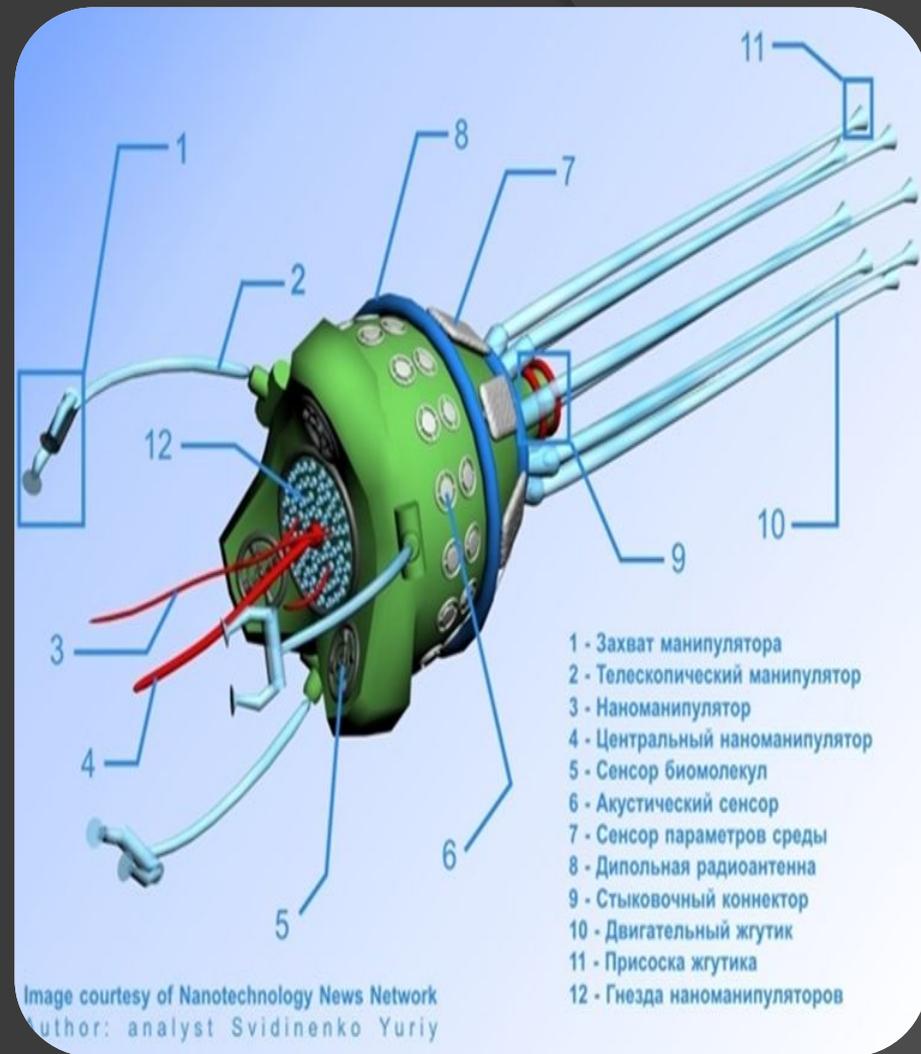
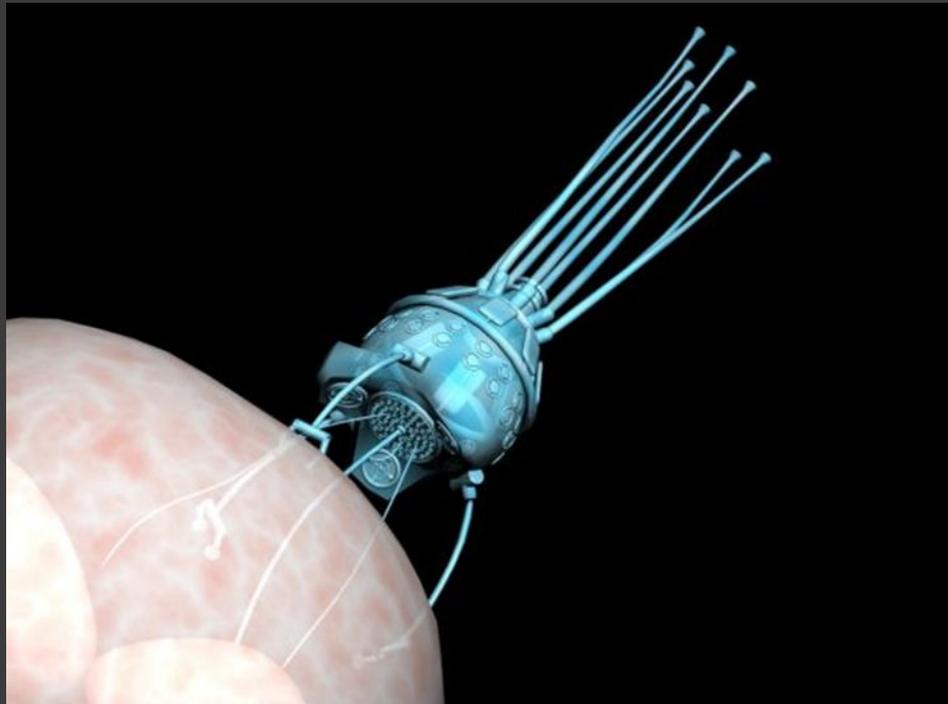


Image courtesy of Nanotechnology News Network
 Author: analyst Svidinenko Yuriy

пиро: внаїлї; 2лїдївїко дпїл
 лївде сопчел of лївоїсрїоїовл лїма лїрмоїк

- 12 - Гнезда наноманипуляторов
- 11 - Присоска жїлїнк
- 10 - Двїгелївурїрїї жїлїнк
- 9 - Слїкїво-лїнїрїї коннектор
- 8 - Дїпїольнїя рїдїоантеннїя
- 7 - Сенсор параметрїв сїредї
- 6 - Акустїческї сенсор

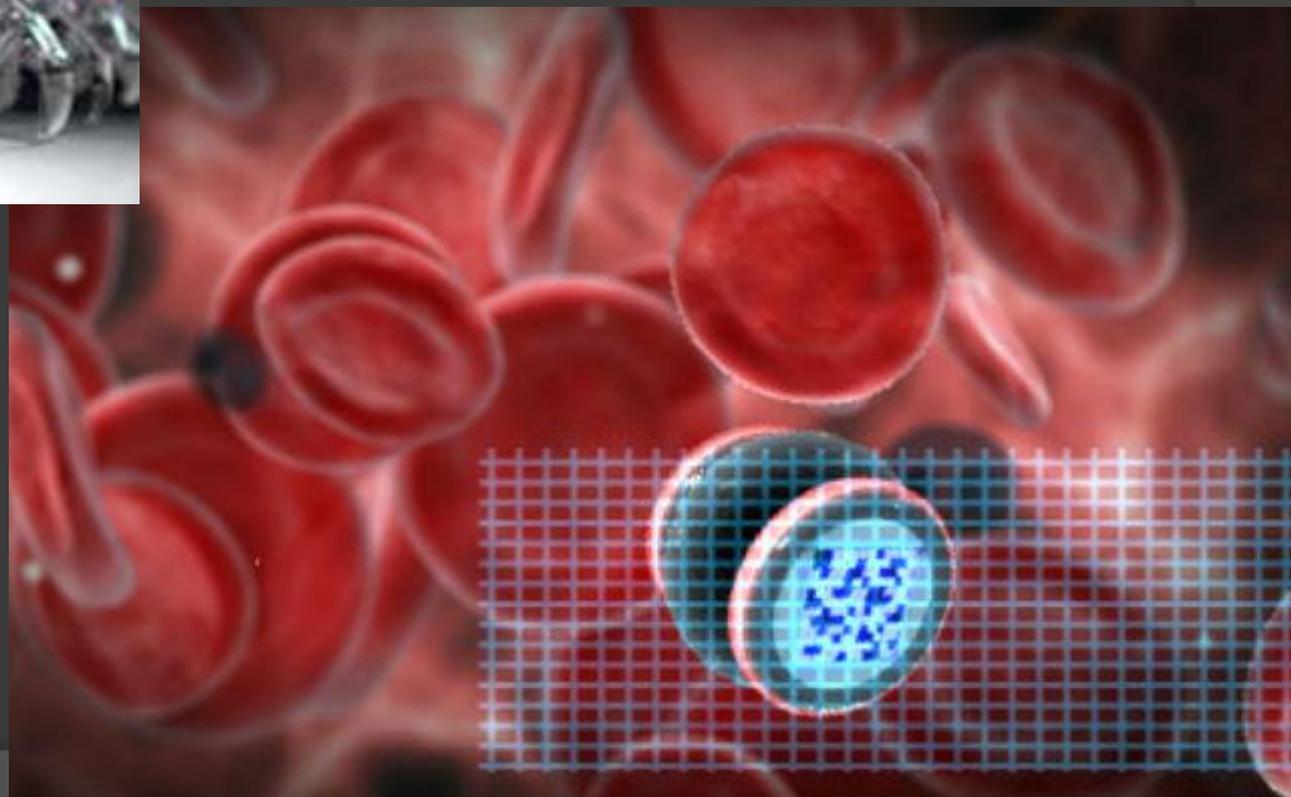
РОБОТЫ-ХИРУРГИ СКОРО СМОГУТ ПРИСТУПИТЬ К РАБОТЕ

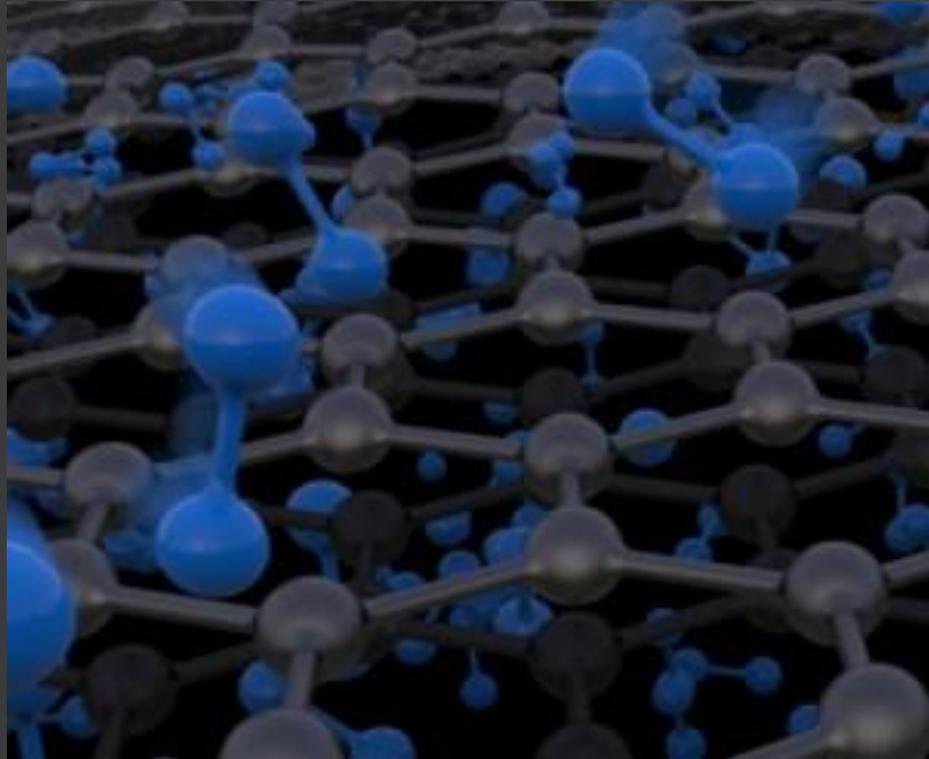
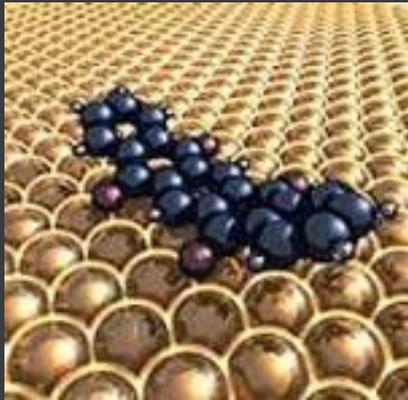
Врачи и инженеры Небрасского университета, г. Линкольн, США - создатели дистанционно управляемых роботов, способных проводить хирургические операции изнутри тел человека, надеются, что их разработки приблизят человечество ко времени, когда традиционные методы хирургии, основанные на вскрытии органов и полостей, останутся в прошлом.

Специальным образом сконструированные 8-сантиметровые устройства предназначены для введения в брюшную полость пациента через крошечный надрез. Попав внутрь организма, они одинаково хорошо могут управляться хирургами как стоящими непосредственно около ОПЕРАЦИОННОГО стола, так и находящимися на расстоянии сотен километров.



К 2020 году появится возможность поместить внутри кровеносной системы миллиарды нанороботов размером с клетку, по оценкам Роберта Фрайтаса, ведущего ученого в области наномедицины, это случится не ранее, чем в 2030-2035 году.





Большое внимание исследователей нанотехнологий привлекла разработка свободно существующих ультратонких пленок. Эти системы разрабатываются для различных областей использования, таких как фильтрующие наномембраны или наносенсоры для электрохимических и фотохимических устройств.

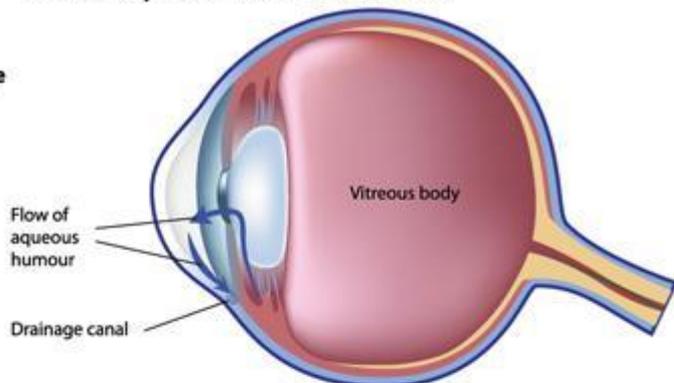
Японские ученые разработали поддающуюся биологическому разложению тонкую пленку толщиной всего 20 нанометров, способную заменить хирургические нитки.



НОВЫЕ ИМПЛАНТАТЫ

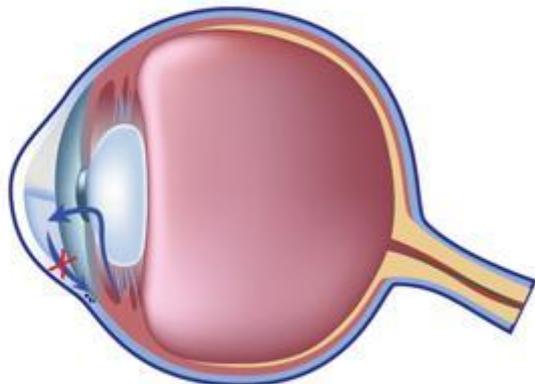
Development of Glaucoma

Healthy eye

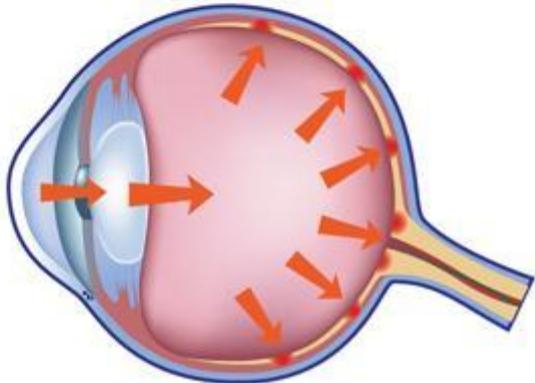


Glaucoma

1. Drainage canal blocked;
build-up of fluid



2. Increased pressure
damages blood vessels
and optic nerve

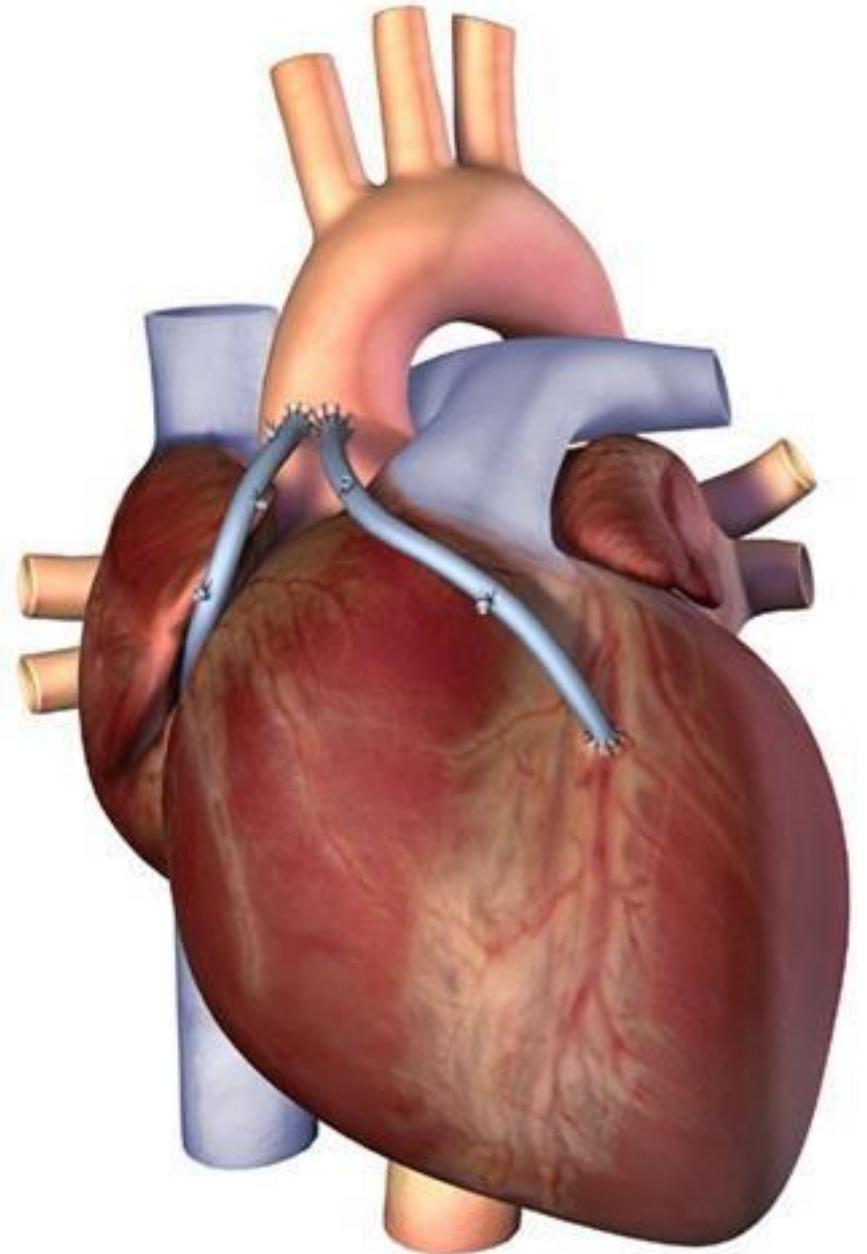


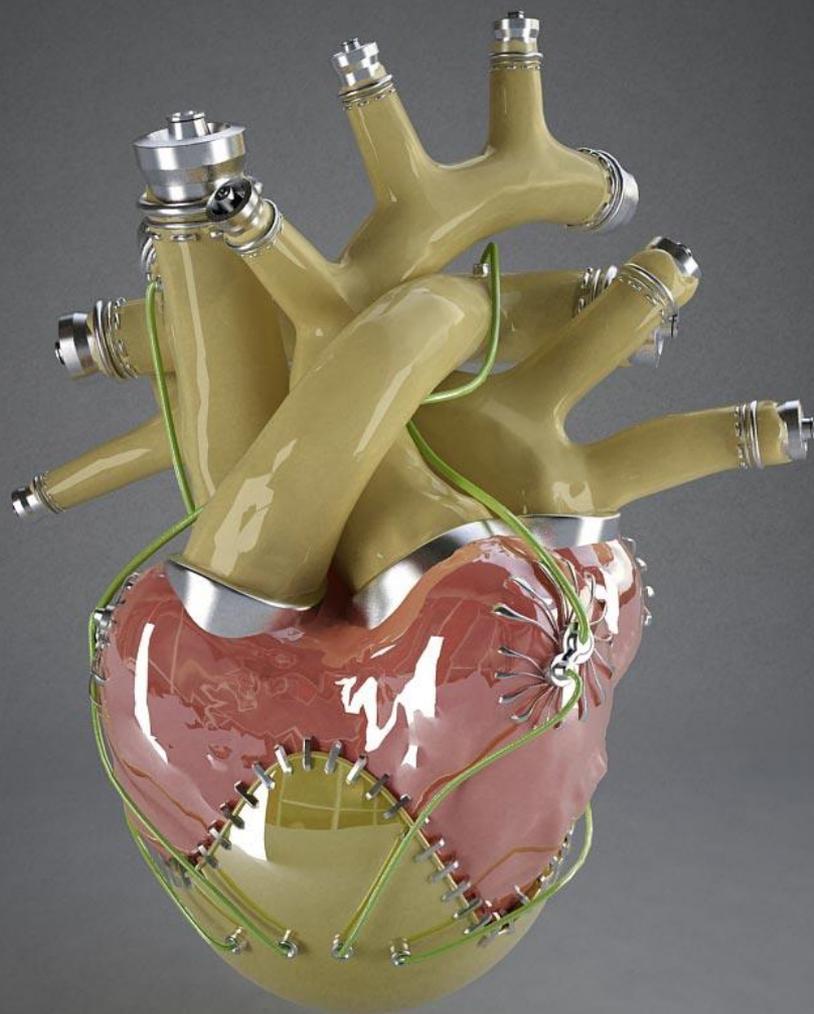
Больных глаукомой
спасет от слепоты
имплантируемый
барометр

Команда специалистов из Стэнфордского университета (США) разработала имплантируемое сенсорное устройство, позволяющее больным глаукомой с помощью специального приложения на смартфоне самостоятельно проводить мониторинг внутриглазного давления, резкое повышение которого при этом заболевании может привести к потере зрения.

Представлен первый кардиостимулятор, подстраивающийся под дыхание

Сотрудники университетов Бата и Бристоля создали уникальный кардиостимулятор, синхронизированный с дыханием пациента, сообщает "Ремедиум". Стандартные кардиостимуляторы просто программируются на фиксированную частоту сокращений, что зачастую не соответствует естественному ритму. А известно, несоответствие частоты сокращений ритму дыхания - признак различных расстройств, включая апноэ сна, аритмию, гипертонию и сердечную недостаточность.





Изобретатели
представили
полноценно
работающее
синтетическое сердце

Искусственное сердце
является результатом
интеграции космических
технологий в медицину и
биологию, передает
"Росбалт". На создание
сердца ушло 15 лет.
Впервые его протестировали
на французских пациентах.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ресурсы INTERNET

2. <http://www.starenie.ru/news/detail.php?ID=4159>

3. <http://www.nanonewsnet.ru/articles/2006/analiz-krovi-za-dve-minuty-realnost-ne-fantastika>

4. Библиотечные материалы

5. Митио Каку «Физика будущего»

6. irinarasum9@mail.ru

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

01.2015Г