

Что могут нанотехнологии?

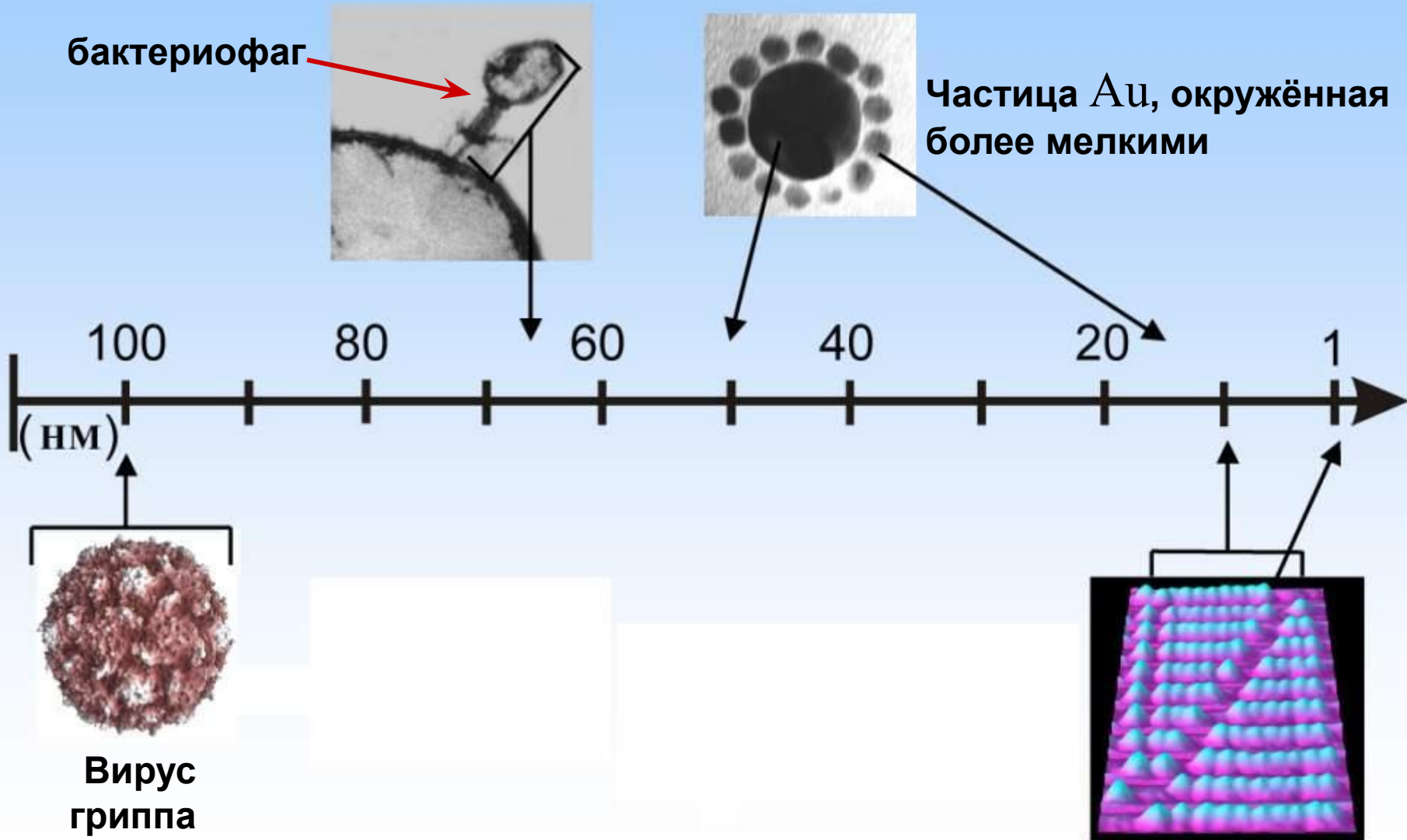


Нанотехнологии: место среди других наук



Можно заставить наномир работать на нас !!!

Почему «нанотехнологии» - это интересно?



Наномир живёт внутри нас и работает на нас !!!

Мозаика из 1 нм C₆₀

Основные этапы в развитии нанотехнологии:



1959 г. Лауреат Нобелевской премии Ричард Фейнман заявляет, что в будущем, научившись манипулировать отдельными атомами, человечество сможет синтезировать все, что угодно.

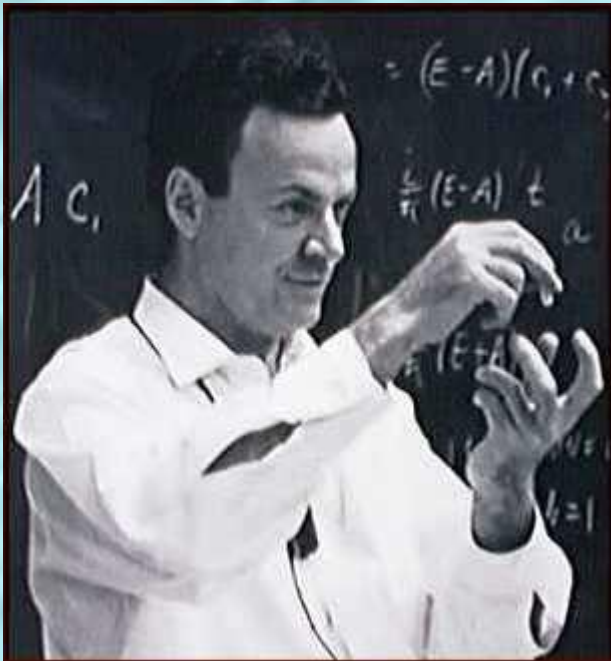
1981 г. Создание Бинигом и Рорером сканирующего туннельного микроскопа - прибора, позволяющего осуществлять воздействие на вещество на атомарном уровне.

1982-85 гг. Достижение атомарного разрешения.

1986 г. Создание атомно-силового микроскопа, позволяющего, в отличие от туннельного микроскопа, осуществлять взаимодействие с любыми материалами, а не только с проводящими.

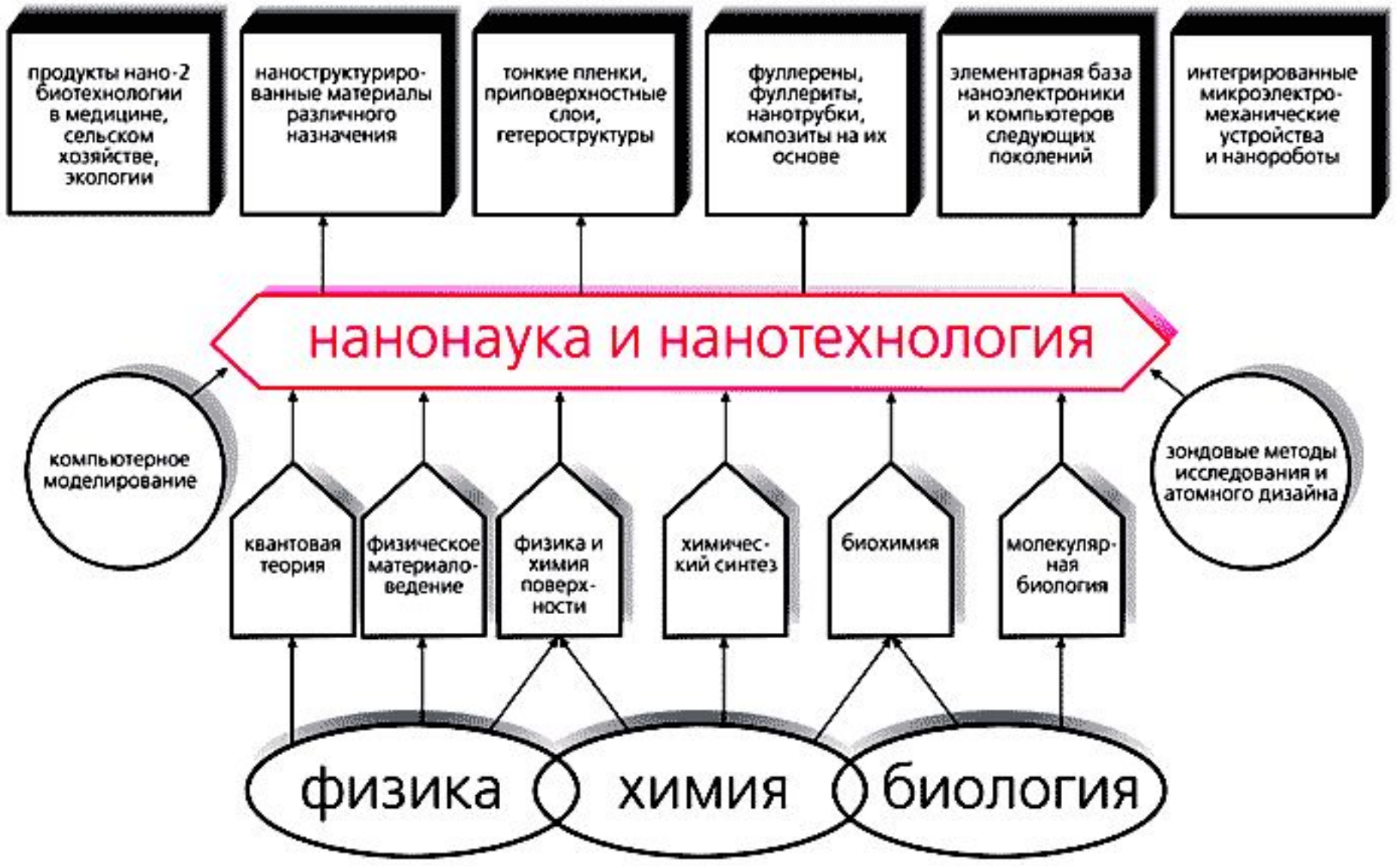
1990 г. Манипуляции единичными атомами.

1994 г. Начало применения нанотехнологических методов в промышленности.



Направления нанотехнологий:

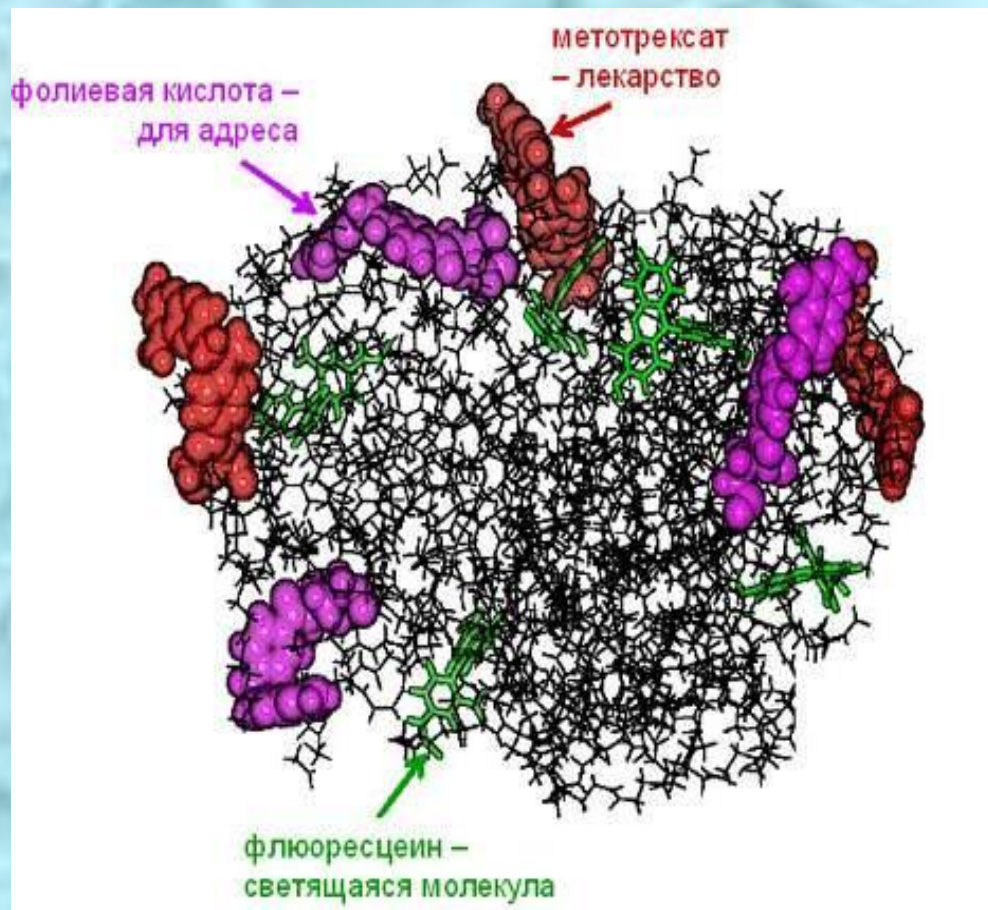
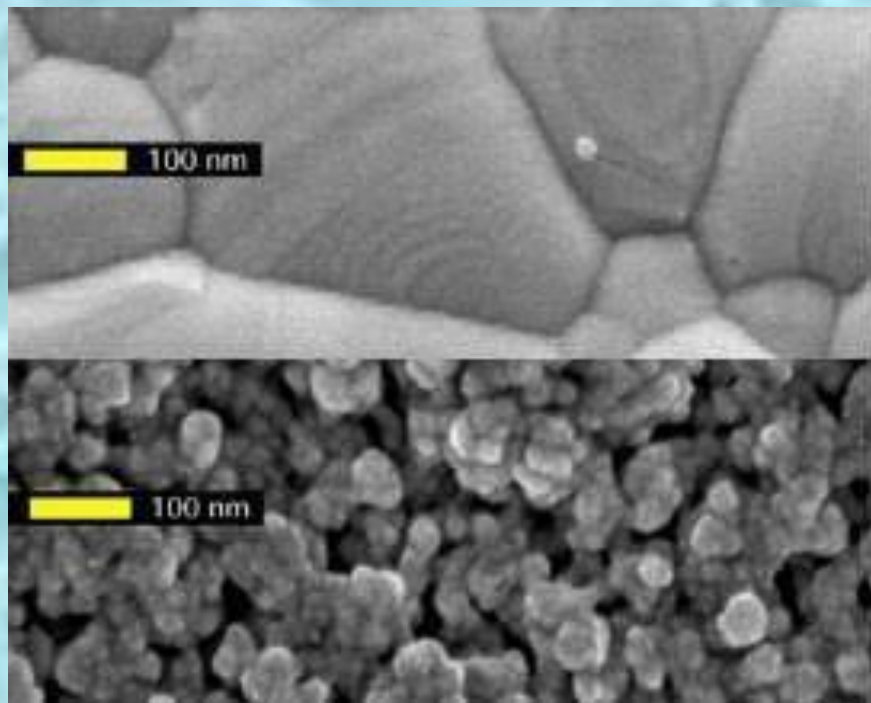
1. изготовление электронных схем (в том числе и объемных) с активными элементами, размерами сравнимыми с размерами молекул и атомов;
2. разработка и изготовление наномашин;
3. манипуляция отдельными атомами и молекулами и сборка из них макрообъектов.



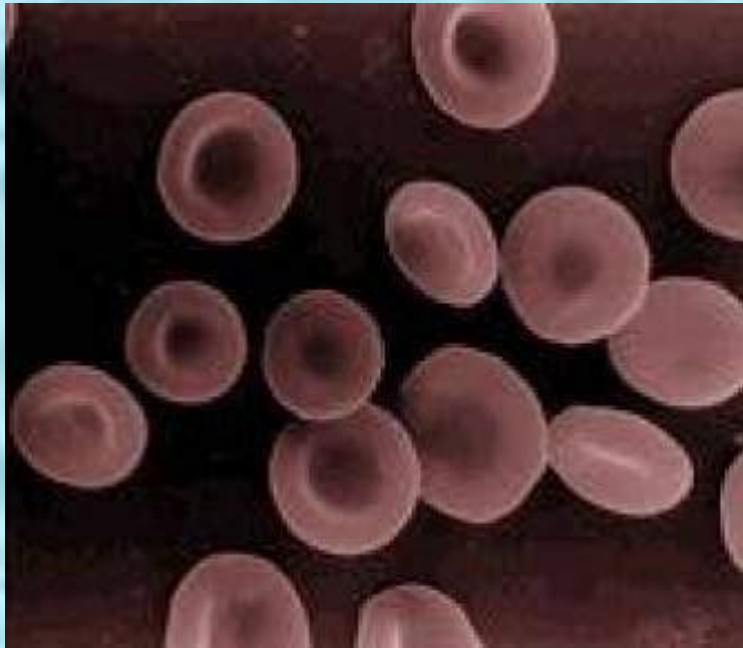
Медицина

Создание молекулярных роботов-врачей, которые "жили" бы внутри человеческого организма, устраняя или предотвращая все возникающие повреждения, включая генетические.

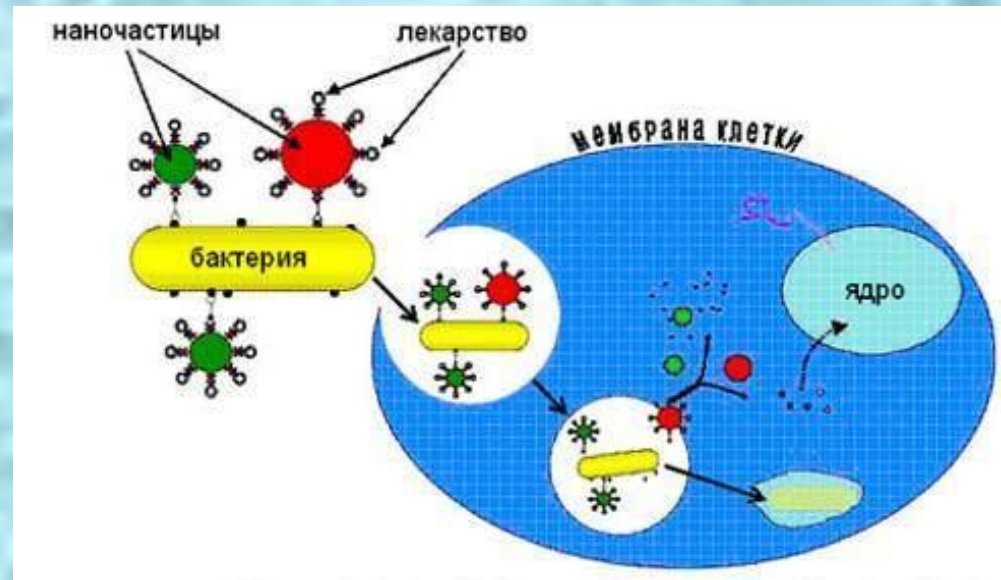
Срок реализации - первая половина XXI века.



Эритроциты и бактерии - перевозчики нанокапсул с лекарствами



Способ доставки наночастиц с лекарствами или фрагментами ДНК (генами) для лечения клеток



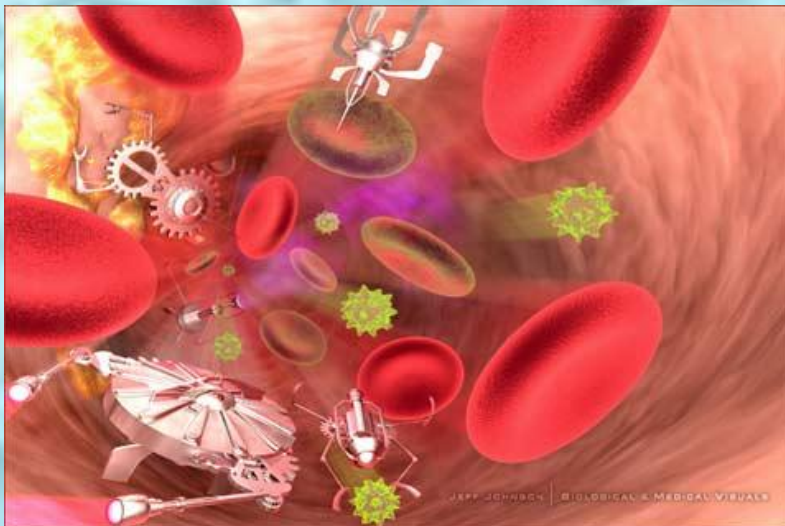
Эритроциты с приклеенными к ним нанокапсулами, способными прилипать только к определённым типам клеток (больным), доставят эти капсулы клеткам-адресатам.

Геронтология

Достижение личного бессмертия людей за счет внедрения в организм молекулярных роботов, предотвращающих старение клеток, а также перестройки и улучшения тканей человеческого организма.

Оживление и излечение тех безнадежно больных людей, которые были заморожены в настоящее время методами крионики.

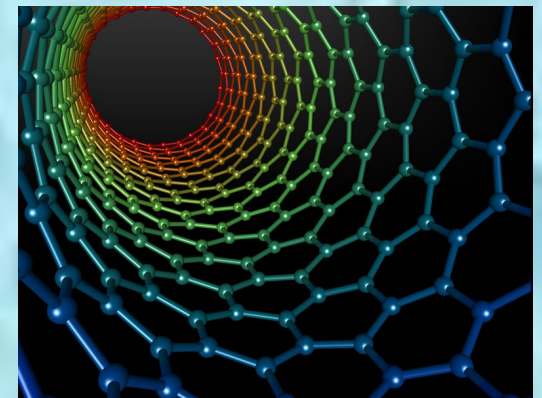
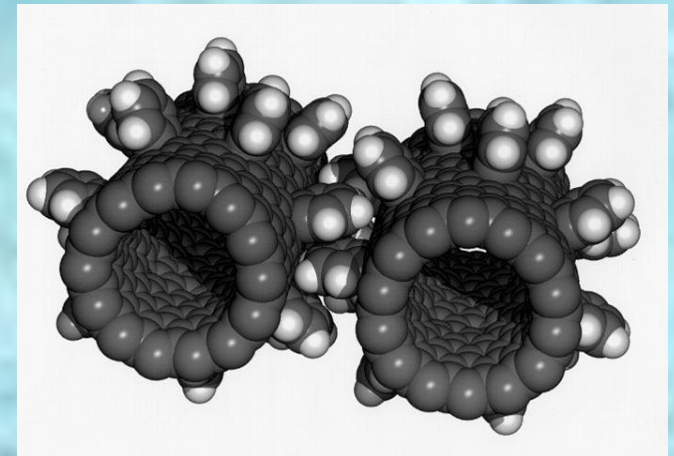
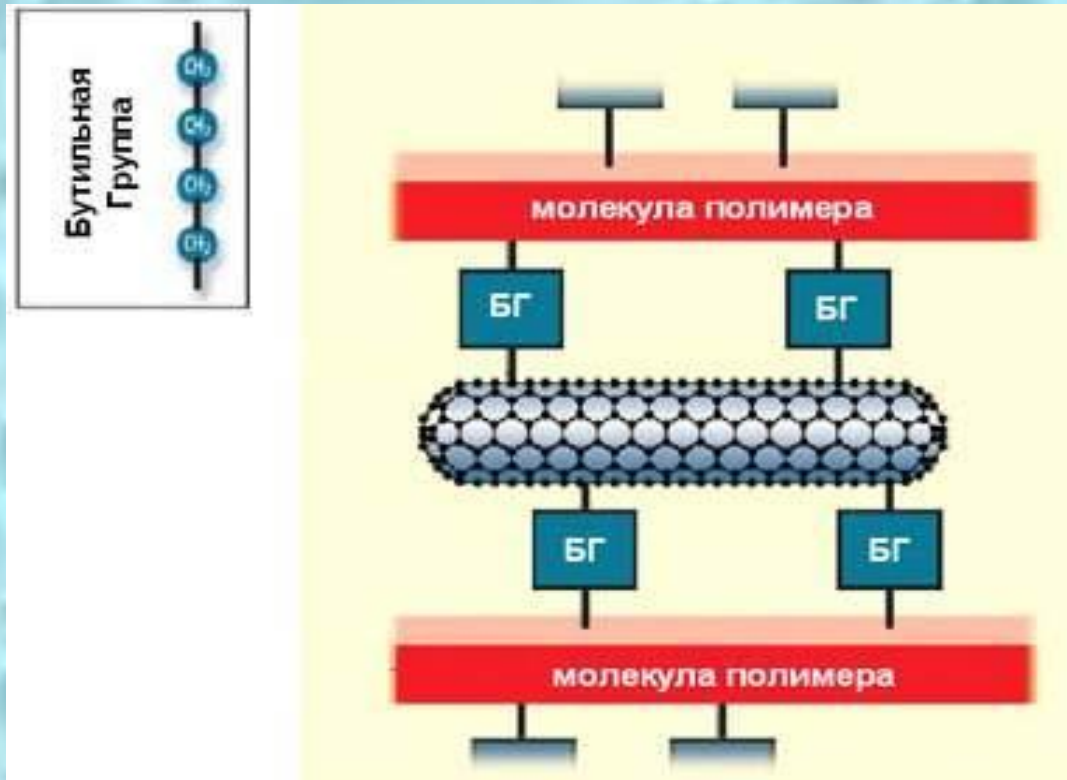
Срок реализации: третья - четвертая четверти XXI века.



Промышленность

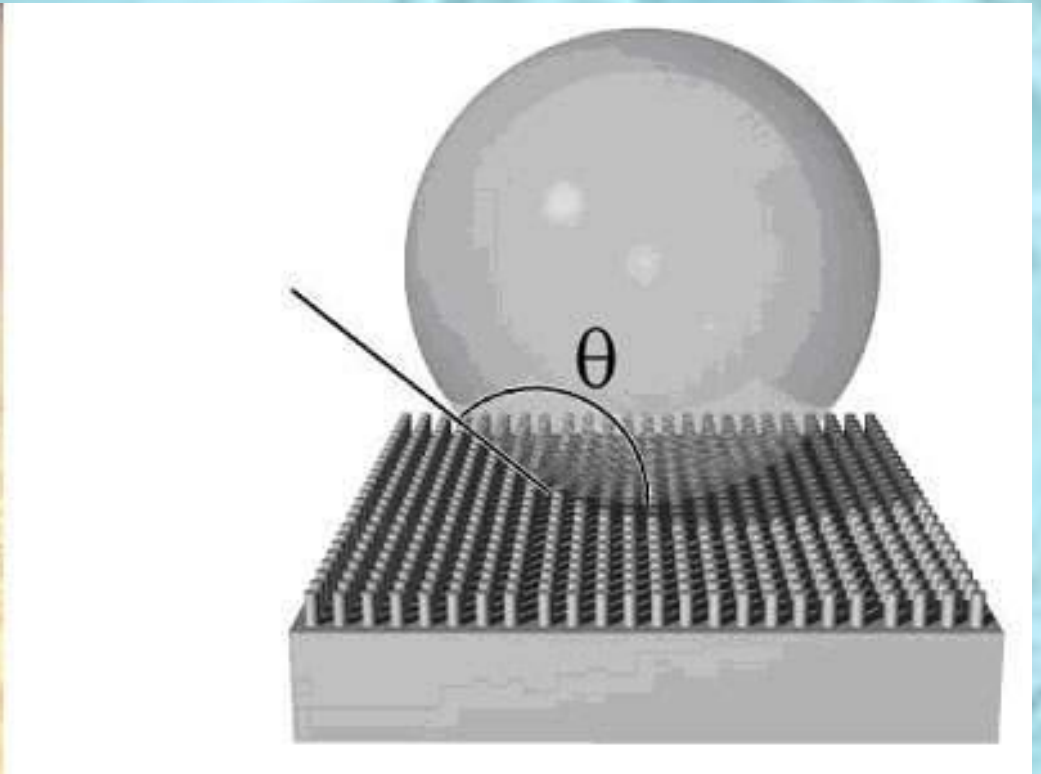
Замена традиционных методов производства сборкой молекулярными роботами предметов потребления непосредственно из атомов и молекул.

Срок реализации - начало XXI века



Нанотрубки делают полимерные материалы более прочными

Нановолоски делают поверхность чистой



Слева - капля не смачивает поверхность, состоящую из нановолосков, и поэтому не растекается по ней. Справа - схематическое изображение поверхности, похожей на массажную щётку; тэта θ - краевой угол, величина которого говорит о смачиваемости поверхности: чем больше тэта, тем меньше смачиваемость.

Сельское хозяйство

Замена природных производителей пищи (растений и животных) аналогичными функционально комплексами из молекулярных роботов.

Они будут воспроизводить те же химические процессы, что происходят в живом организме, однако более коротким и эффективным путем.

Например, из цепочки "почва - углекислый газ - фотосинтез - трава - корова - молоко" будут удалены все лишние звенья. Останется "почва - углекислый газ - молоко (творог, масло, мясо)". Такое "сельское хозяйство" не будет зависеть от погодных условий и не будет нуждаться в тяжелом физическом труде. А производительности его хватит чтобы решить продовольственную проблему раз и навсегда.

Срок реализации - вторая - четвертая четверть XXI века.

Направления использования нанотехнологий в сельском хозяйстве связаны с воспроизводством сельскохозяйственных видов, переработкой конечной продукции и улучшением ее качества.

Нанотехнологии уже используют для обеззараживания воздуха и различных материалов, в том числе кормов и конечной продукции животноводства; обработки семян и урожая в целях его сохранения.

Их применяют при стимуляции роста растений; лечении животных; улучшении качества кормов.

Есть опыт внедрения этих технологий для уменьшения энергоемкости производства, оптимизации методов обработки сырья и увеличения выхода конечной продукции; разработки новых упаковочных материалов, позволяющих долго сохранять конечную продукцию.

Нанотехнологии в животноводстве

- В животноводстве нанотехнологии целесообразно использовать в технологических процессах, где они дают вспомогательное превосходство.
- При формировании микроклимата в помещениях, где содержатся животные и птицы, их использование позволяет заменить энергоемкую приточно-вытяжную систему вентиляции электрохимической очисткой воздуха с обеспечением нормативных параметров микроклимата: температура, влажность, газовый состав, микробиообсемененность, запыленность, скорость движения воздуха, устранение запахов с сохранением тепловыделений животных.
- Российские ученые применяют на практике экологически чистую нанотехнологию электроконсервирования силосной массы зеленых кормов электроактивированным консервантом. Делается это взамен дорогостоящих органических кислот, требующих соблюдения строгих мер техники безопасности. Такая новая нанотехнология повышает сохранность кормов до 95%. В животноводстве и птицеводстве при приготовлении кормов нанотехнологии обеспечивают повышение продуктивности в 1, 5-3 раза, сопротивляемость стрессам, и падеж уменьшается в 2 раза.
- Наноустройства, которые могут имплантироваться в растения, животных, позволяют автоматизировать многие процессы и передавать в реальном времени необходимые данные.

Биология

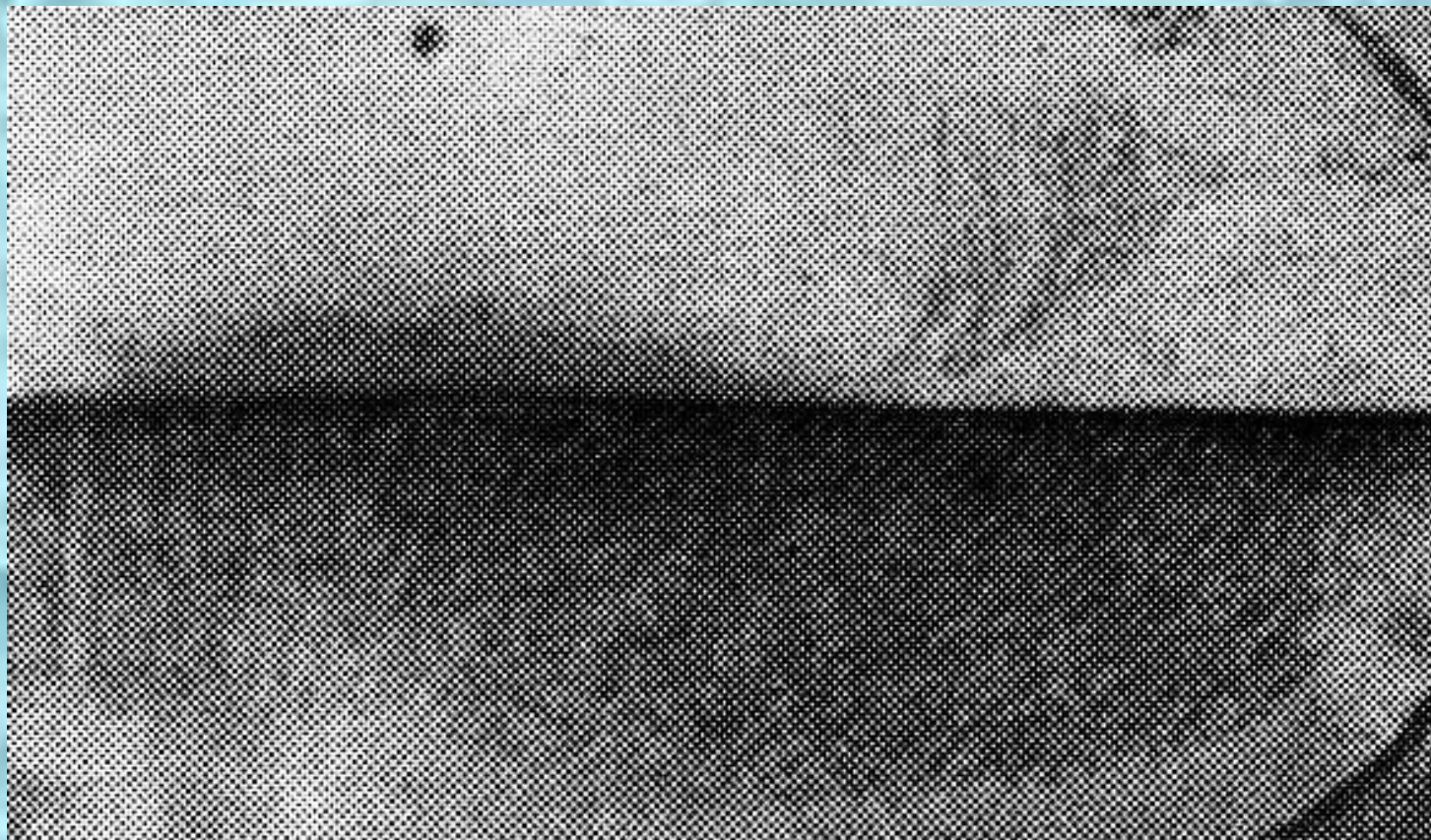
Станет возможным внедрение наноэлементов в живой организм на уровне атомов. Последствия могут быть самыми различными – от восстановления вымерших видов до создания новых типов живых существ, биороботов.

Срок реализации: середина XXI века.



Нанотехнологии в криминалистике

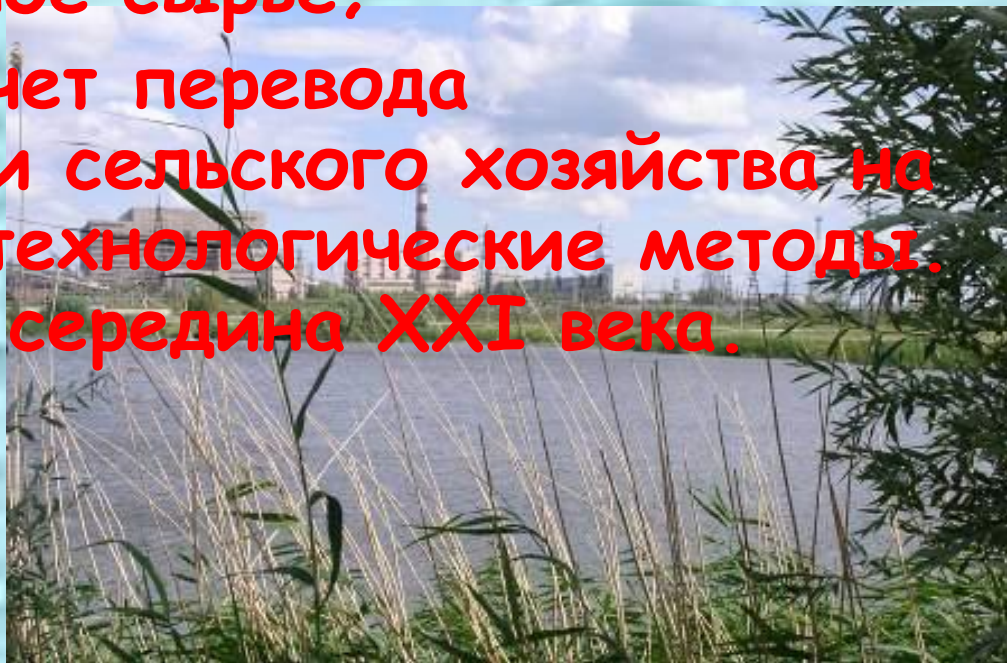
Отпечаток пальца на бумаге и тот же после контрастирования с помощью золотых наночастиц, прилипших к жирным следам бороздок, оставшимся на бумаге.



Экология

Полное устранение вредного влияния деятельности человека на окружающую среду.

1. во-первых, за счет насыщения экосферы молекулярными роботами-санитарами, превращающими отходы деятельности человека в исходное сырье;
2. а во-вторых, за счет перевода промышленности и сельского хозяйства на безотходные нанотехнологические методы.
Срок реализации: середина XXI века.





Освоение космоса

По-видимому, освоению космоса "обычным" порядком будет предшествовать освоение его нанороботами.

Огромная армия роботов-молекул будет выпущена в околоземное космическое пространство и подготовит его для заселения человеком - сделает пригодными для обитания Луну, астероиды, ближайшие планеты, соорудит из "подручных материалов" (метеоритов, комет) космические станции.

Это будет намного дешевле и безопаснее существующих ныне методов.



Кибернетика

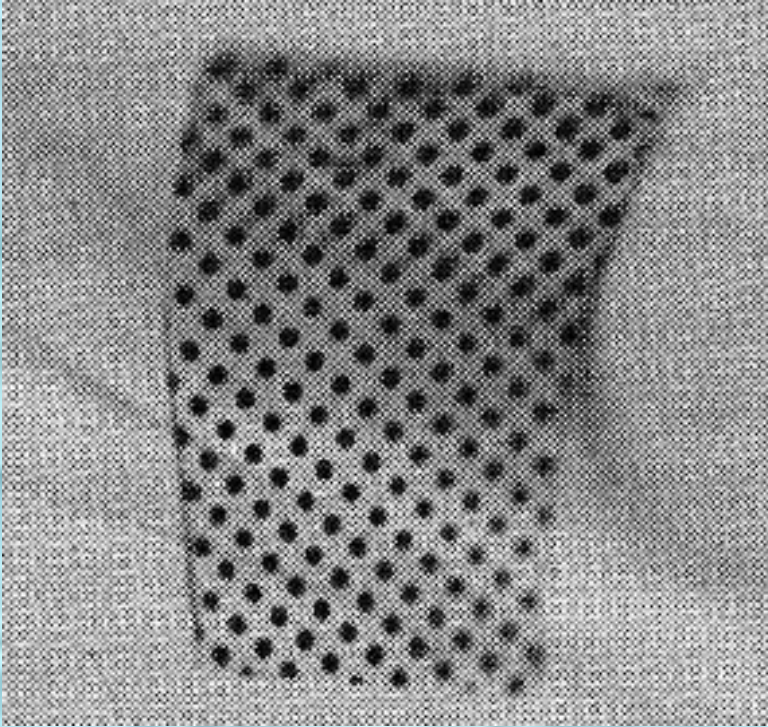
Произойдет переход от ныне существующих планарных структур к объемным микросхемам, размеры активных элементов уменьшатся до размеров молекул. Рабочие частоты компьютеров достигнут терагерцовых величин.

Получат распространение схемные решения на нейроноподобных элементах.

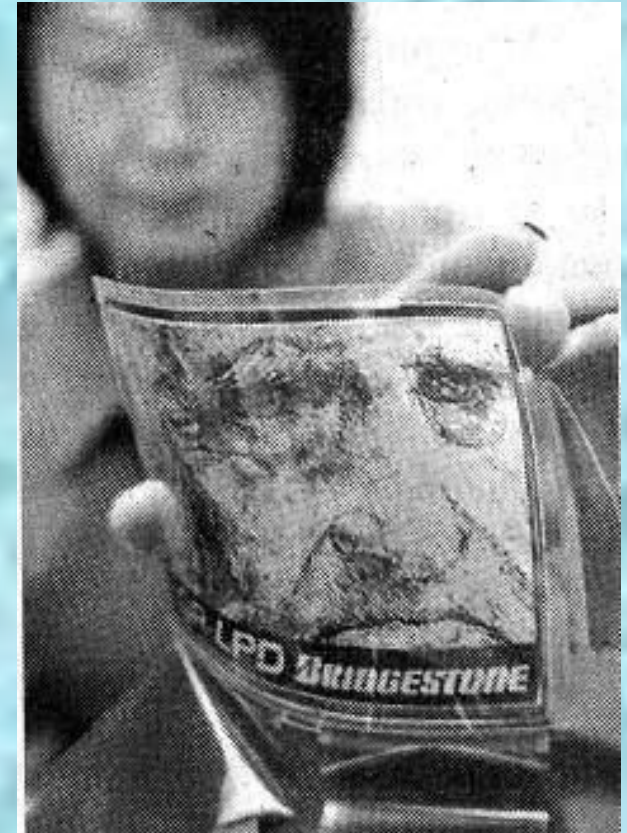
Появится быстродействующая долговременная память на белковых молекулах, емкость которой будет измеряться терабайтами. Станет возможным "переселение" человеческого интеллекта в компьютер.

Срок реализации: первая - вторая четверть XXI века.

Гибкий дисплей из нанотрубок



матрица гибкого дисплея на основе нанотрубок;



гибкий дисплей с изображением Леонардо да Винчи.

Сколько стоят нанотехнологии

США (2001-2005 гг.) - 4 млрд. долл.

Китай (2001-2005 гг.) – 300 млн. долл.

ЕС - 3,5 млрд. евро.

Россия (2015 г.) – 200 млрд. рублей.

Безопасность нанотехнологий ?

В США на конец июля 2007 г. по крайней мере 300 видов потребительских товаров, включая солнцезащитные кремы, зубные пасты и шампуни, делаются с использованием нанотехнологий. FDA пока разрешает продавать их, не снабжая специальной наклейкой «Содержит наночастицы». В то же время многие исследователи утверждают, что проникая внутрь такие наночастицы могут вызывать воспалительные или иммунологические реакции. Поэтому в какой-то мере, вступая в эру нанотехнологий мы ставим себя на место подопытных морских свинок. (*NewScientist.com*, 26 July, 2007).



Нанотехнологии уже давно вокруг нас



Нанотехнологии уже давно вокруг нас

- **Антимикробное покрытие из наночастиц TiO_2 и Ag.**
- **Простыни с наночастицами Ag, обладающие бактерицидным и противогрибковым действием.**
- **Антимикробные раневые повязки с наночастицами Ag, обладающие бактерицидным действием.**
- **Солнцезащитный крем с наночастицами ZnO - не липкий и прозрачный.**
- **Баллончик, распыляющий стерилизующую взвесь из наночастиц Ag.**

Нанотехнологии в фантастике

- В широко известном произведении русского писателя Н. Лескова «Левша» (1881 год) есть любопытный фрагмент: *«Если бы, — говорит, — был лучше мелкоскоп, который в пять миллионов увеличивает, так вы изволили бы, — говорит, — увидеть, что на каждой подковинке мастерово имя выставлено: какой русский мастер ту подковку делал».*
- Увеличение в 5 000 000 раз обеспечивают современные **электронные** и **атомно-силовые микроскопы**, считающиеся основными инструментами нанотехнологий. Таким образом, литературного героя Левшу можно считать первым в истории «нанотехнологом».
- Изложенные **Фейнманом** в лекции 1959 г. «Там внизу много места» идеи о способах создания и применения наноманипуляторов совпадают практически текстуально с фантастическим рассказом известного советского писателя **Бориса Житкова** **«Микроруки»**, опубликованным в 1931.
- Некоторые отрицательные последствия неконтролируемого развития нанотехнологий описаны в произведениях **М. Крайтона** («Рой»), **С. Лема** («Осмотр на месте» и **«Мир на Земле»**), **С. Лукьяненко** («Нечего делить»), **С. Кинг** («Серая дрянь»).
- Главный герой романа **«Трансчеловек»** Главный герой романа «Трансчеловек» **Ю. Никитина** — руководитель нанотехнологической корпорации и первый человек, испытавший на себе действие медицинских нанороботов.
- В научно-фантастическом сериале **«Звёздные врата: Атлантида»** упоминается раса **«репликаторов»**, возникшая в результате неудавшегося опыта Древних с использованием и описанием различных вариантов применения нанотехнологий. В фильме **«День, когда Земля остановилась»** с Киану Ривзом в главной роли, инопланетная цивилизация выносит человечеству смертный приговор и чуть было не уничтожает все на планете при помощи самовоспроизводящихся нанорепликантов-жуков, пожирающих все на своем пути.

Нанотехнологии в искусстве

- Ряд произведений американской художницы *Наташи Вита-Мор* касается нанотехнологической тематики.
- В современном искусстве возникло новое направление "*наноарт*" (наноискусство) (англ. *nanoart*) - это вид искусства, связанный с созданием художником скульптур (композиций) микро- и нано-размеров (10^{-6} и 10^{-9} м, соответственно) под действием химических или физических процессов обработки материалов, фотографированием полученных нано образов с помощью электронного микроскопа и обработкой черно-белых фотографий в графическом редакторе (например, Adobe Photoshop).
- Нанороботам и их роли в социальном прогрессе посвящена композиция «*Nanobots*» российской группы *Re-Zone*.

Нанотехнологический комплекс НАНОФАБ НТК-9



**Электронно-ионный
сканирующий микроскоп
Nova NanoLab с функцией
наноитографии**

**газовые инъекционные
системы для
напыления и травления**

**анализ внутреннего
строения объектов**

Приставка наноитографии



- **Отношение общества к нанотехнологиям**
- Прогресс в области нанотехнологий вызвал определенный общественный резонанс.
- Отношение общества к нанотехнологиям изучалось ВЦИОМ и европейской службой «Евробарометр».
- Ряд исследователей указывают на то, что негативное отношение к нанотехнологии у неспециалистов может быть связано с религиозностью, а также из-за опасений, связанных с токсичностью наноматериалов. Особо это актуально для широко разрекламированного коллоидного серебра, свойства и безопасность которого находятся под большим вопросом.

- **Реакция мирового сообщества на развитие нанотехнологий**
- С 2005 года функционирует организованная CRN международная рабочая группа, изучающая социальные последствия развития нанотехнологий.
- В октябре 2006 года Международным Советом по нанотехнологиям выпущена обзорная статья, в которой, в частности, говорилось о необходимости ограничения распространения информации по нанотехнологическим исследованиям в целях безопасности.
- Организация «Гринпис» требует полного запрета исследований в области нанотехнологий.
- Тема последствий развития нанотехнологий становится объектом философских исследований. Так, о перспективах развития нанотехнологий говорилось на прошедшей в 2007 году международной футурологической конференции Transvision, организованной WTA.

- **Реакция российского общества на развитие нанотехнологий**
- По сообщениям СМИ, представители [Российского трансгуманистического движения](#) акцентировали внимание на развитии нанотехнологического производства на круглом столе «Влияние науки на политическую ситуацию в России. Взгляд в будущее», состоявшегося **21 марта 2007 года** в Государственной Думе РФ.
- **26 апреля 2007 года** президент России [Владимир Путин](#) в послании Федеральному Собранию назвал нанотехнологии «наиболее приоритетным направлением развития науки и техники». По мнению Путина, для большинства россиян нанотехнологии сегодня — «некая абстракция вроде атомной энергии в 30-е годы».
- Затем о необходимости развития нанотехнологий заявляет ряд российских общественных организаций.
- **8 октября 2008 года** было создано «Нанотехнологическое общество России», в задачи которого входит «просвещение российского общества в области нанотехнологий и формирование благоприятного общественного мнения в пользу нанотехнологического развития страны».
- **6 октября 2009 года** президент Дмитрий Медведев на открытии Международного форума по нанотехнологиям в Москве заявил: «Главное, чтобы не произошло по известному сценарию — мировая экономика начинает расти, экспортный потенциал возрастает, и никакие нанотехнологии не нужны и можно дальше продавать энергоносители. Этот сценарий был бы для нашей страны просто губительным. Все мы должны сделать так, чтобы нанотехнологии стали одной из мощнейших отраслей экономики. Именно к такому сценарию развития я вас призываю», — подчеркнул Д. Медведев, обращаясь к участникам форума. При этом президент особо отметил, что «пока эта (государственная) поддержка (бизнеса) носит безалаберный характер, пока мы не смогли ухватить суть этой работы, надо наладить эту работу». Д. Медведев также подчеркнул, что Роснано до 2015 года на эти цели будет выделено 318 млрд. рублей. Д. Медведев предложил Минобрнауки увеличить количество специальностей в связи с развитием потребности в квалифицированных кадрах для нанотехнологий, а также создать госзаказ на инновации и открыть «зеленый коридор» для экспорта высокотехнологичных товаров.



Литература

- Марк Ратнер, Даниэль Ратнер Нанотехнология: простое объяснение очередной гениальной идеи = Nanotechnology: A Gentle Introduction to the Next Big Idea. — М.: «Вильямс», 2006. — С. 240. — ISBN 0-13-101400-5
- Малинецкий Г. Г. Нанотехнологии. От алхимии к химии и дальше// Интеграл. 2007, № 5, с.4-5.
- К. Жоаким, Л. Плеввер. Нанонауки. Невидимая революция. — М.: КоЛибри, 2009.

Примечания

- ↑ <http://dayton.hq.nasa.gov/IMAGES/LARGE/GPN-2000-001535.jpg>
- ↑ [ISO — Technical committees — TC 229 — Nanotechnologies](#)
- ↑ <http://www.chem.msu.su/rus/jvho/2002-5/4.pdf>
- ↑ James E. McClellan III, Harold Dorn. Science and Technology in World History. Second Edition. Johns Hopkins university press, 2006. p.263
- ↑ [Законы трения в макро- и наном мире оказались похожи](#) (рус.). Лента.Ру (26.02.2009, 16:01:01). — «Ученым из Университета Висконсин-Мэдисон удалось доказать, что законы трения для наноструктур не отличаются от классических законов».
- ↑ [D. M. Eigler, E. K. Schweizer, Nature. vol. 344, p.666. 1990](#)
- ↑ [Workshop «Trends in nanomechanics and nanoengineering»](#)
- ↑ <http://www.rtc.ru/conference/confrob20-inf.shtm>
- ↑ [Международный форум по нанотехнологиям](#)
- ↑ [НАНОТЕХНОЛОГИИ: ЧТО ЭТО ТАКОЕ И ЗАЧЕМ ОНИ НУЖНЫ?](#)
- ↑ [Российское население и nanoиндустрия: вера против логики](#)
- ↑ [Наночудеса задерживаются](#)
- ↑ [Пятерка достижений, изменивших мир в XX веке. Мнение Рунета](#)
- ↑ Дмитрий Целиков [Религия и нанотехнологии](#) 09 декабря 2008 года
- ↑ [Токсичность наноматериалов](#)
- ↑ [Center for Responsible Nanotechnology](#) (англ.)
- ↑ Алексей Цветков [Искусство страха](#)
- ↑ [The Choice is Yours biweekly column by Gregor Wolbring](#) (англ.)
- ↑ Danielle Egan [Death special: The plan for eternal life](#) 13 October 2007 (англ.)
- ↑ [Первое выступление трансгуманистов в Госдуме России!](#)
- ↑ [1 2 Путин: Нанотехнологии касаются всех и могут объединить СНГ](#)
- ↑ [В России образовалось Нанотехнологическое общество](#)
- ↑ [Nanomedicine Art Gallery Work of Natasha Vita-More](#) (англ.)
- ↑ C.Wilson [Droid Rage New York Times](#) 21.10.2007 (англ.)
- ↑ [NanoArt - nanoискусство 21 века](#)

Ссылки

- [Нанотехнологии](#) на Викискладе? на Викискладе? [Нанотехнологии](#) в Викиновостях?
[Федеральный интернет-портал «Нанотехнологии и наноматериалы»](#)

Реферируемые журналы

- [Инженерный журнал «Нанотехника» — первый российский журнал \(издаётся с 2004 г.\), посвященный практическому использованию нанотехнологий](#)
- [Журнал Nanotechnology](#)
- [Журнал Nano Letters на английском языке](#)

Дополнительные материалы

- [Нанотехнологии, наномедицина, нанофармакология: в практической медицине. Видео-лекция](#)
- [Сокращенный перевод лекции «Там внизу полно места» \(1959\)](#)