



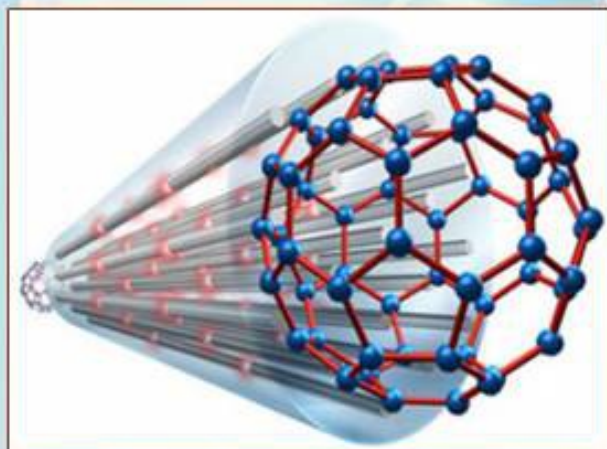
**Современное  
развитие  
науки и техники  
в нанотехнологиях**



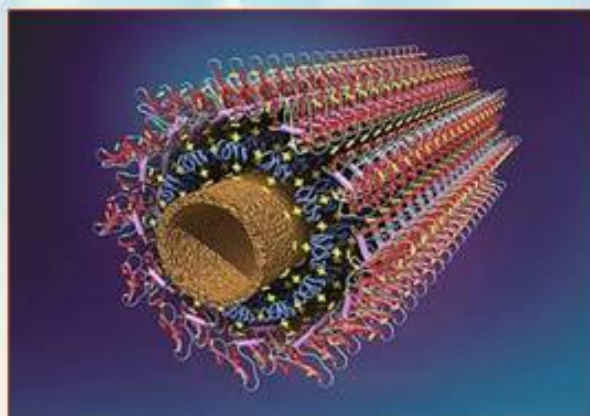
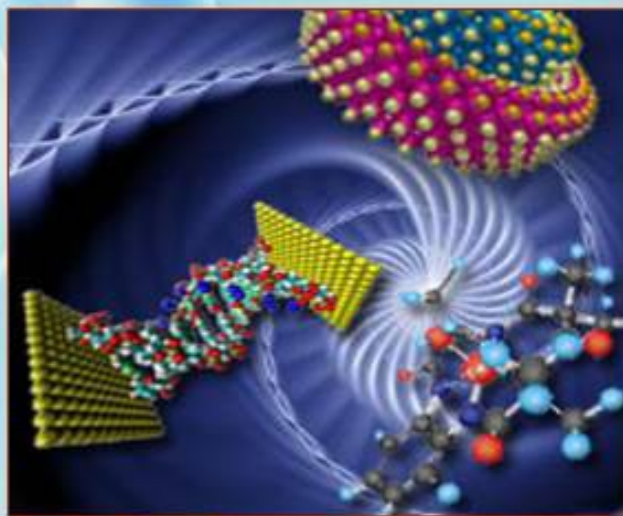
Ключевые технологии и материалы всегда играли большую роль в истории цивилизации. Достаточно вспомнить, как сильно отличались каменный и бронзовый века, век пара и век электричества, атомной энергии и компьютеров.

Влияние нанотехнологии на жизнь, здоровье и безопасность человечества в наступившем столетии можно сравнить с общим влиянием антибиотиков, печатных схем и полимеров на жизнь общества в XX веке.

В нашей выставке мы расскажем о том, как человечество подошло к познанию наномира, микрочастиц, и как начинает осваивать и применять нанотехнологии в своём развитии.



**наночастица**



**нанобот**







Примерно в 400 году до н. э. греческий философ **Демокрит** впервые использовал для описания самой малой частицы вещества слово «атом», что в переводе с греческого означает «нераскалываемый».

В точности неизвестно, когда человек впервые начал использовать преимущества наноразмерных материалов.

Есть сведения, что в IV веке нашей эры римские стекловары делали стекло, содержащее наночастицы золота и серебра. До наших времён сохранилась чаша Ликурга, способная менять свой цвет в зависимости от налитой в неё жидкости.



**Чаша Ликурга**





Основателем корпускулярной (молекулярной) теории света был **Исаак Ньютон**. В 1704 году он выдвинул предположения об исследовании «тайны корпускул», заглянув таким образом в наномир.

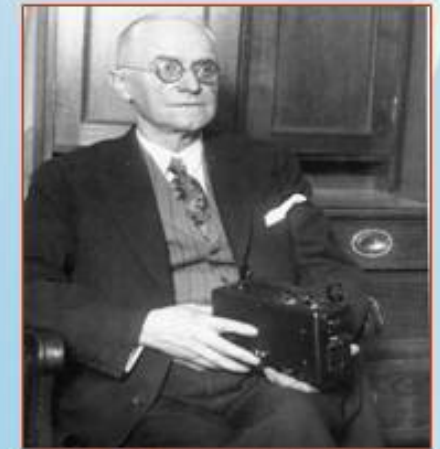
Большое развитие атомно-молекулярному учению дали исследования химических превращений **М. В. Ломоносова** в 1741 году.



*Ньютон И.*



*Ломоносов М. В.*



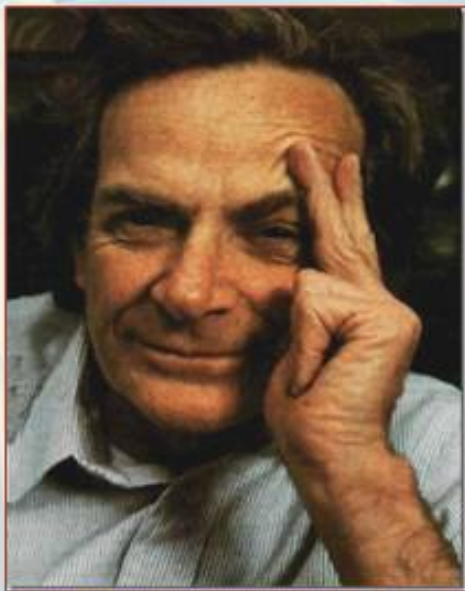
*Истмен Дж.*

Примером первого использования нанотехнологий можно назвать изобретение в 1883 году фотоплёнки **Джорджем Истменом**, который впоследствии основал известную компанию Kodak.

С греческого «нано» – карлик. Один нанометр равен одной миллиардной части метра.

**Альберт Эйнштейн** был первым учёным, использовавшим эту единицу измерения. Он в 1905 году теоретически доказал, что размер молекулы сахара равен одному нанометру.





Начало истории нанотехнологий часто связывают с выступлением 29 декабря 1959 года на рождественской встрече членов Американского физического общества профессора Калифорнийского технологического института, Нобелевского лауреата **Ричарда Фейнмана**.

В докладе «**Внизу полным-полно места**» он выразил идею «управления и контроля материалов на микроскопическом уровне», то есть «размещение всей Британской Энциклопедии на кончике булавки».

### **Р. Фейнман**

Фейнман никогда не упоминал понятие «нанотехнологии», но он обратил внимание на «возможность создания микроскопических приборов и невероятно маленьких компьютеров, которые как хирурги могли бы проникать в наши тела и выполнять определенные задачи». Позднее, в 1983 году Р. Фейнман вернулся к этой теме в своей малоизвестной лекции «**Инфинитезимальные машины**». Высказанные в этих выступлениях идеи и стали основой того, что сейчас называется нанотехнологией.

Если вас заинтересовали эти лекции, то у вас есть возможность прочитать их в представленной книге из фонда нашей библиотеки.





# Понятие

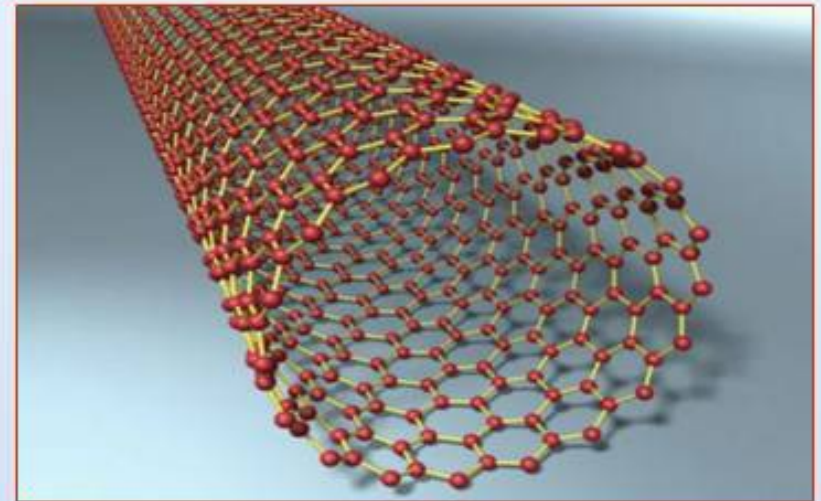


На заре цивилизации люди создавали орудия труда, средства транспорта, предметы быта размерами, сопоставимыми со своими собственными. Однако не всегда требуются устройства именно таких величин. Чем меньше размеры подобных устройств, тем они более функциональны и экономичны.

Впервые это было осознано при создании электроники и вычислительной техники во второй половине XX века.

Английский термин «**Nanotechnology**» был предложен японским профессором **Норио Танигучи** в 1974 году во время международной конференции Японского общества точного машиностроения.

**Нанотехнология** – закономерный этап развития технологии, связанный с управлением веществом на атомно-молекулярном уровне и объединяющий гуманитарную и инженерную философию.



*нанотрубка*



*Танигучи Н.*



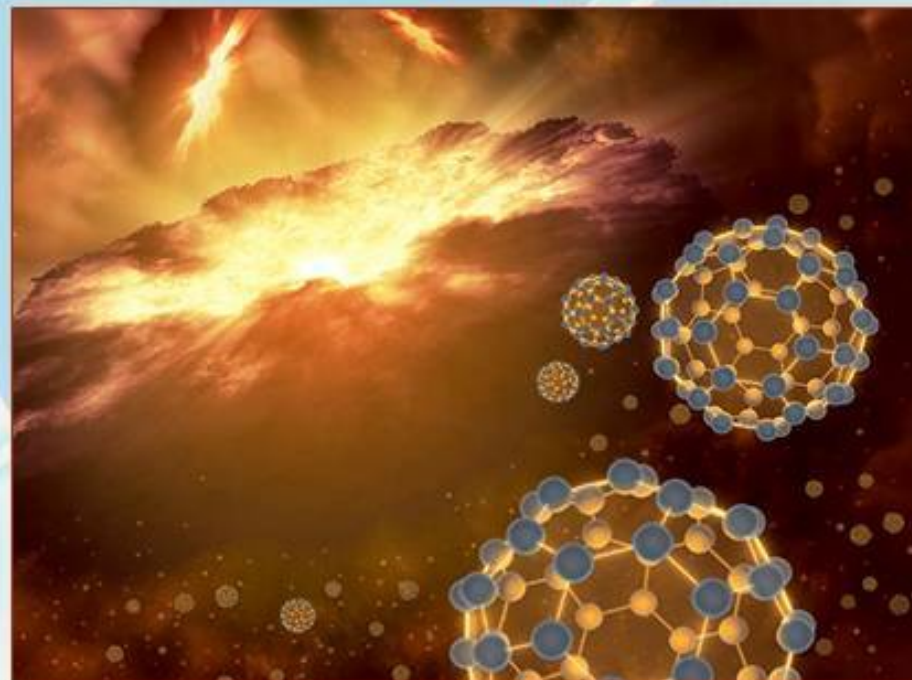
Основой развития нанонауки и нанотехники являются физика, химия и молекулярная биология.

В развитии нанотехнологий есть три направления:

- ▶ изготовление электронных схем с активными элементами размерами с молекулу и атом;
- ▶ разработка и изготовление наномашин, то есть механизмов и роботов размером с молекулу;
- ▶ непосредственная манипуляция атомами и молекулами, и сборка из них всего существующего.

В настоящее время нанотехнологическими проектами занимаются страны Евросоюза, Китай, Россия, в США – это NNI (Национальная нанотехнологическая инициатива). В Японии запущена программа «Astroboy» по развитию наноэлектроники, способная работать в условиях космического холода и при жаре в тысячи градусов.

### *фуллерены в космосе*

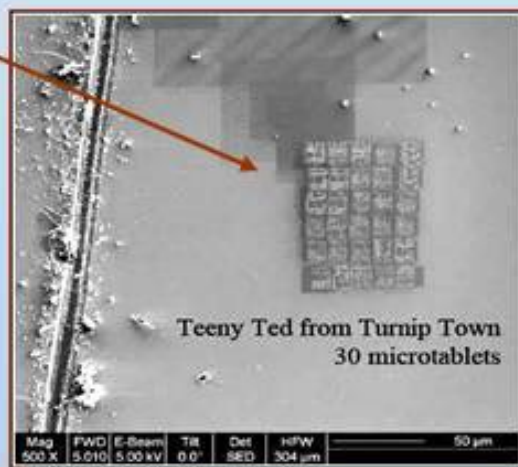




# Применение



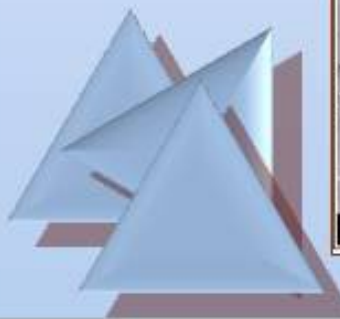
**Книга «Маленький Тед из города Репа»**



Внедрение нанотехнологий сказывается сильнее всего в энергетике, информационных технологиях и в медицине.

Человечество всегда стремилось создавать вещи, приборы и машины сильнее, быстрее и больше. Но когда речь заходит о самых маленьких вещах, в игру вступают нанотехнологии.

Среди самых маленьких вещей, созданных канадскими учёными с использованием нанотехнологий, есть книга под названием «**Teeny Ted from Turnip Town**», которая в настоящее время считается самой маленькой в мире напечатанной книгой. Это рассказ М. Д. Чаплина «Маленький Тед из города Репа». По размерам книга всего 70 на 100 микрометров и наполнена буквами, вырезанными на 30 страницах из кристаллического кремния. Для её прочтения понадобится электронный микроскоп.

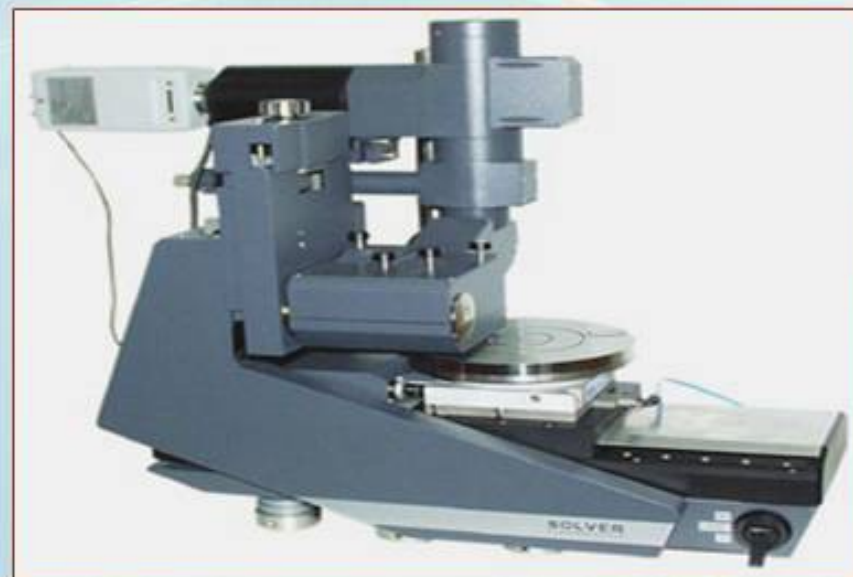




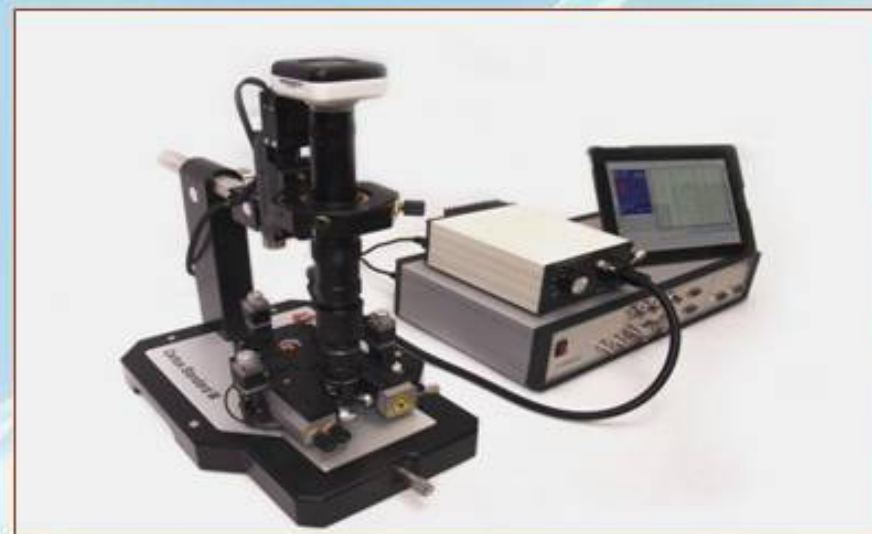
На смену термину «микроэлектроника» пришел новый термин – «нанoeлектроника».

Главной особенностью нанoeлектроники является не простое механическое уменьшение размеров, а то, что для элементов таких размеров начинают преобладать квантовые эффекты, использование которых может стать очень перспективным.

Одной из важных вех на пути развития нанoeлектроники стало создание с 1981 по 1982 год Г. Беннингом и группой учёных (Швейцария) сканирующего туннельного микроскопа (рис.1) и атомно-силового микроскопа (рис.2), предназначенных для измерения рельефа проводящих и непроводящих поверхностей.

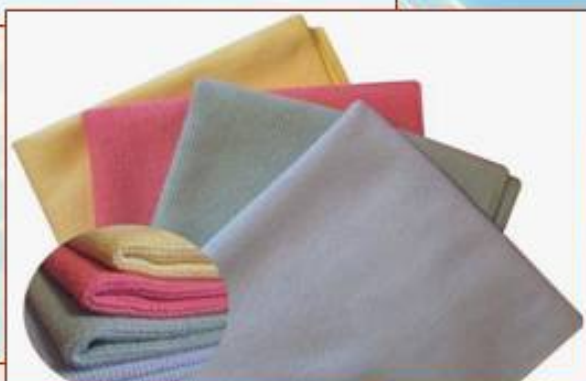


*рис. 1*



*рис. 2*





Нанотехнологии внедряются и в наш быт, выполняя множество полезных задач от очистки воздуха и утепления стен до антибактериальной уборки. Вот некоторые «умные» вещи, какие нам уже удалось придумать и воплотить в жизнь благодаря нанотехнологиям:

- **защитные покрытия**, которые образуют специальную полимерную плёнку с грязе- и водоотталкивающими качествами;
- **резиновую основу** теннисного мячика с нанослоем глиняного композита, что делает мячик герметичнее;
- **зубную пасту** с наночастицами минералов, которые заполняют микротрещины на эмали зубов;
- **лейкопластырь** с нанослоем серебра, помогающий быстрее залечивать рану;
- **смартфон** с нанодатчиком вибраций;
- **очиститель воды** с мембраной, поры которой имеют размер меньше 1 нанометра намного лучше очищает воду от загрязнений.



# Нанонаука в России



*Алферов Ж. И.*

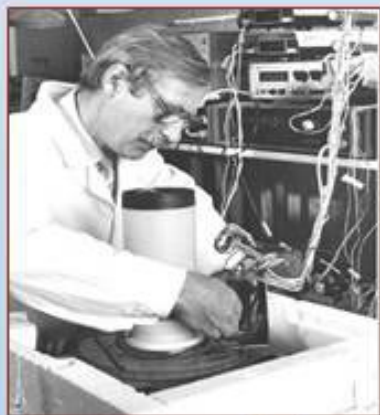
Россия в начале пути нанотехнологий, но нам уже есть чем гордиться.

В 1987-1988 годах в НИИ «Дельта» под руководством П. Н. Лускиновича заработала первая российская нанотехнологическая установка, осуществлявшая направленный уход частиц с острия зонда микроскопа под влиянием нагрева.

В 2000 году за работы в области полупроводниковых гетероструктур российскому ученому Алферову Ж. И. присуждена Нобелевская премия.

В 2010 году российские учёные из Объединённого института ядерных исследований в подмосковной Дубне впервые в истории успешно синтезировали 117-й элемент таблицы Менделеева.

Одна из последних разработок ученых из Санкт-Петербурга и Новочеркасска, внедрённых в производство – высокопрочный и морозостойкий бетон, уменьшающий вес конструкции в 60 раз.



*Лускинович П. Н.*



*Российская разработка в виде 4D сверх гибкого наноэкрана*



*алмазные светодиоды*



7 июля 2011 года Указом Президента РФ были определены приоритетные направления развития науки, технологий и техники в РФ, среди которых **Индустрия наносистем**.



**РОСНАНО**  
Российская корпорация нанотехнологий

*НИИ «Дельта»*

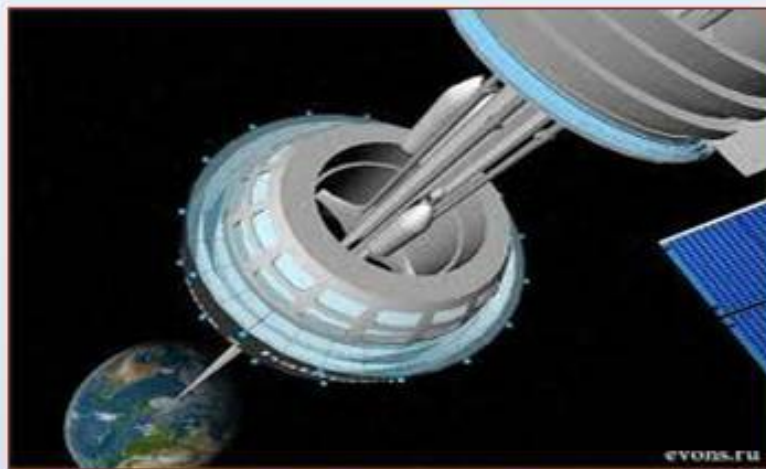
Открытое акционерное общество **"РОСНАНО"** создано в марте 2011 реорганизацией существовавшей ранее государственной корпорации «Российская корпорация нанотехнологий».

"РОСНАНО" реализует государственную политику по развитию отечественной nanoиндустрии. Единственным акционером "РОСНАНО" сегодня является государство, владеющее 100% пакетом акций компании.

Исследованиями нанотехнологий в нашей стране занимаются не только отраслевые учреждения, академические институты, но и научно-образовательные учреждения.



# Нанотехнологии будущего



*Лифт в космос*

Нанотехнологии и наноинженерия являются самыми перспективными направлениями в развитии мировой науки. По внедрению нанотехнологий ведутся разработки в аэрокосмической технике. **Космические аппараты** будущего будут уже не просто машинами для перевозки живых существ, а живыми организмами. Они смогут обучаться, диагностировать и ремонтировать себя.



*Робот-космонавт*



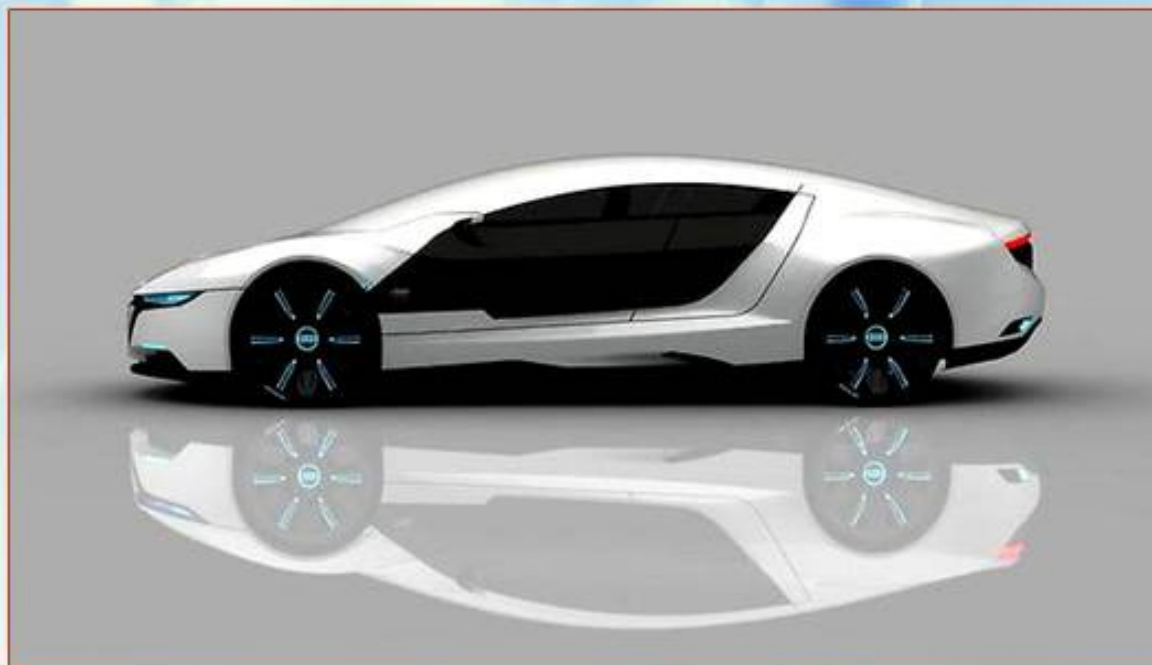
*Корабль с ионными двигателями*



**В двигателестроении и автомобильной промышленности за счёт применения наноматериалов, более точной обработки поверхностей можно добиться значительного увеличения ресурса работы автотранспорта, экономии топлива.**

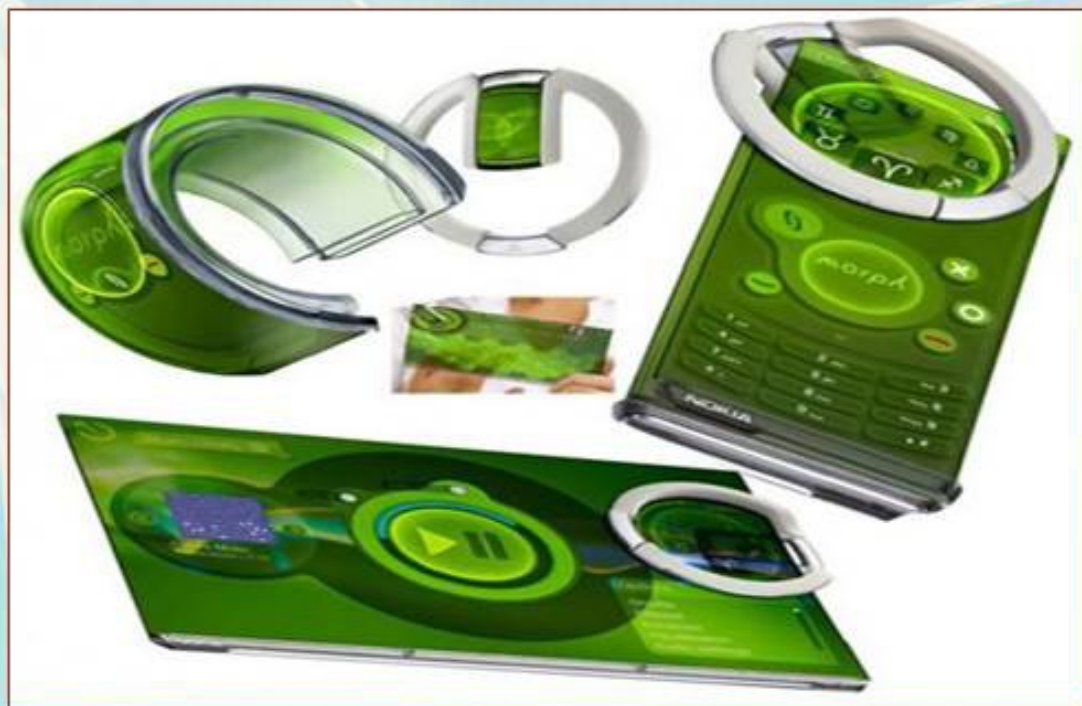


***беспилотный автомобиль***



Кузов будущего будет покрыт «электронной» краской, позволяющей одним нажатием кнопки перекрасить автомобиль. Этот автомобиль не боится ни сколов, ни трещин, ни маленьких аварий, а кузов автоматически выравнивается.





**Мобильный телефон** будущего сможет гнуться, принимать разные формы, менять цвет.

Аппарат должен сам себя чистить, работать от солнечных батарей, а интегрированные датчики позволят ему собирать информацию об окружающей среде.

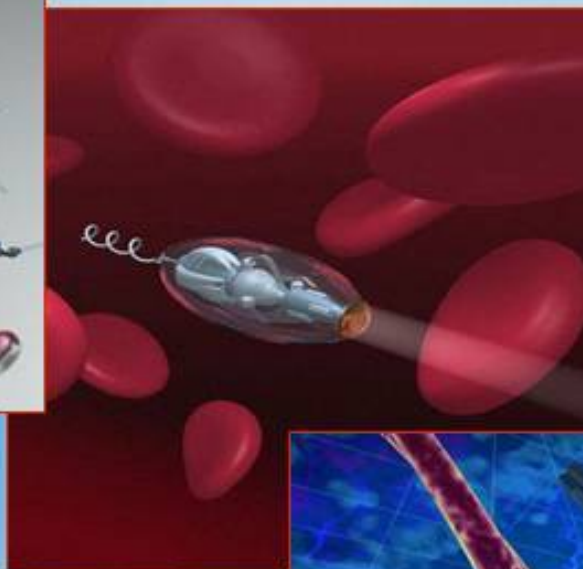
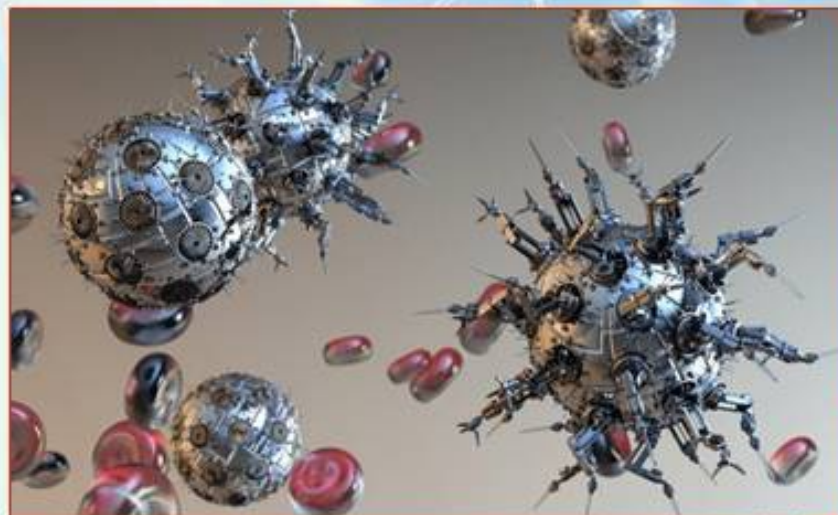
Смартфоны получат технологии бесконтактного управления и ими можно будет управлять силой мысли или собственными глазами.

**Компьютер** будущего будет состоять из прозрачного сенсорного экрана и виртуального тачпада с беспроводной клавиатурой. Он сможет воспринимать и обрабатывать изображение в режиме реального времени. Это даст возможность создавать системы контроля безопасности на случаи стихийного бедствия или теракта.





**В медицине** проблема применения нанотехнологий заключается в необходимости изменять структуру клетки на молекулярном уровне, то есть осуществлять "молекулярную хирургию" с помощью **наноботов**. Наномашины смогут чинить клетки человеческого организма. Они будут способны перепрограммировать геном человека, задавать нужные функции, трансформируя организм по заданным критериям на уровне молекул и атомов. Именно медицинские нанороботы сделают человека не просто нестареющим и неболеющим, но и практически неуязвимым.

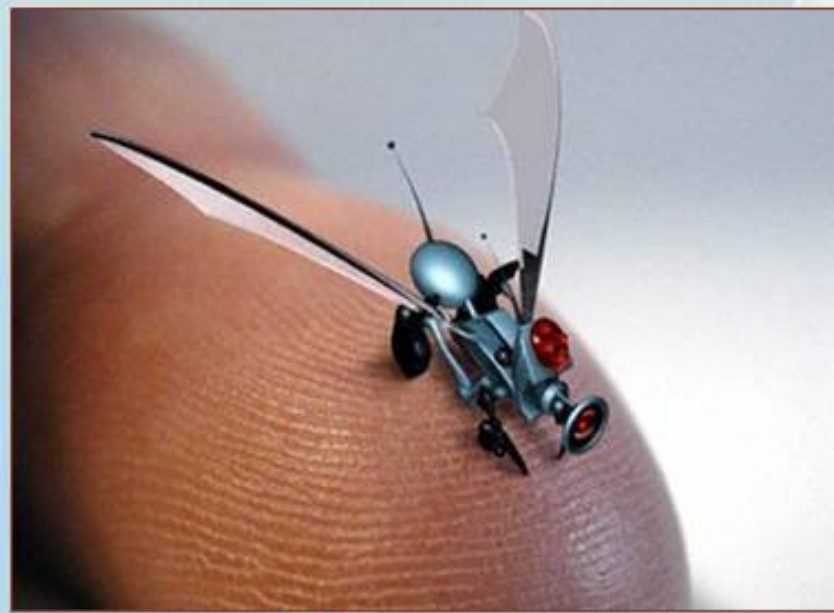




Разрабатываются особые системы защиты и для **военной техники**. Она будет покрыта специальной «**электромеханической краской**», которая позволит менять цвет и предотвратит коррозию. С помощью системы оптических матриц исследователи хотят придать боевой технике эффект невидимости.



**нанокостюм**



**наномуха**

Ожидается, что скоро одеждой солдата станет **нанокостюм**, который условно называют «мягкая броня». Он не только защитит от пуль, но и будет фиксировать пульс, давление, температуру и передавать эти данные в центр за сотни километров. Приказы будут отображаться на стекле защитного шлема, который станет выполнять функции бинокля и прибора ночного видения.





Использование нанотехнологии позволяет придавать традиционным строительным материалам небывалые свойства. Благодаря нанопокровкам строительные материалы не боятся влаги и грязи. Полупрозрачные нанопокровки на окнах и стенах могут накапливать солнечную энергию, придавая сооружению стильный вид.



Нанотехнологии изменяют не только качество зданий и сооружений, но и их конструктивные особенности. В дальнейшем станет возможным строить самообеспечивающий себя энергией «умный дом» практически любых форм. Он сам сможет видоизменяться по требованию своих хозяев, а также менять температуру и микроклимат помещений.



По мнению многих экспертов XXI век будет веком нанонауки, нанотехнологий и геноинженерии. С помощью нанотехнологий мы сможем экономить время, получать больше благ за меньшую цену, постоянно повышать уровень и качество жизни.

Если вас заинтересовала эта тема и вы хотите больше узнать о будущем человечества, тогда мы предлагаем вам заглянуть в фонд библиотеки и выбрать по вашим направлениям подготовки нужную литературу. В данной выставке представлена лишь малая часть книг по нанотехнологиям.

Можно воспользоваться **Электронными Библиотечными Системами:**





Для студентов и преподавателей по изучению нанонауки и нанотехнологий мы предлагаем учебные пособия и периодические издания из фонда Научной библиотеки.

Для направлений подготовки:  
**«Электроника и наноэлектроника»**





**«Машиностроение»**



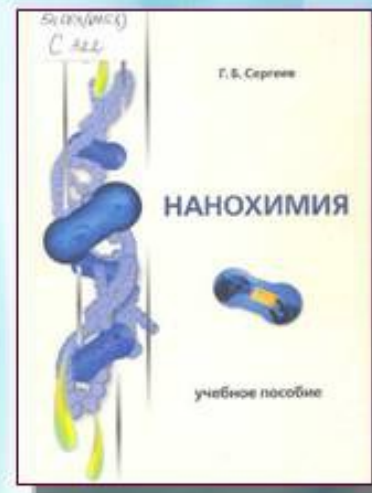
**«Материаловедение и технология материалов»**



**«Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»**



**«Химическая технология»  
«Химия»**



*Презентация подготовлена по материалам сети Интернет и изданий Научной библиотеки ТГУ главным библиотекарем Пейч В. Н. и ведущим библиотекарем Мерзляковой Н. Ю.*