



# Робототехника

ГБПОУ КК «КИТТ»

Преподаватель Якунина А.Т.

Студент Якунин Т.

# Робототехника

(от **робот** и **техника**; англ. *robotics*) — прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем

- Робототехника опирается на такие дисциплины как **электроника**, **механика**, **программирование**. Выделяют строительную, промышленную, бытовую, авиационную и экстремальную (военную, космическую, подводную) робототехнику.

# Робот

- (чешское *robot*) — автоматическое устройство с антропоморфным действием, которое частично или полностью заменяет человека при выполнении работ в опасных для жизни условиях, при относительной недоступности объекта или для другого использования.



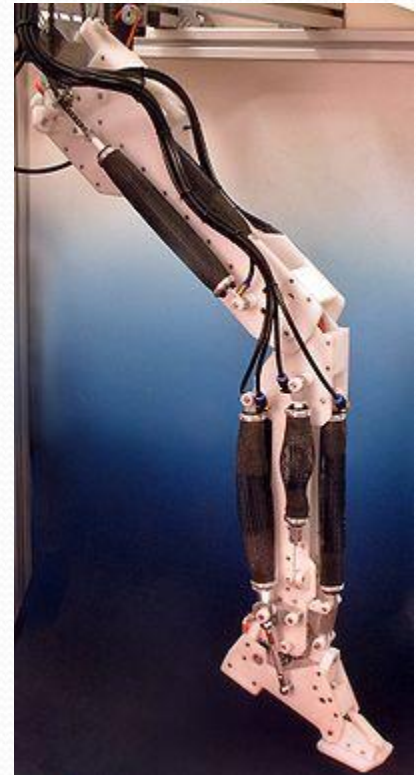
Робот может управляться оператором, либо работать по заранее составленной программе. Использование роботов позволяет облегчить или вовсе заменить человеческий труд на производстве, в строительстве, при рутинной работе, при работе с тяжёлыми грузами, вредными материалами, а также в других тяжёлых или небезопасных для человека условиях.



# Компоненты роботов

**Приводы** — это «мышцы» роботов :

- **Двигатели постоянного тока;**
- **Шаговые электродвигатели:** Они поворачиваются пошагово на определенный угол под управлением контроллера.
- **Пьезодвигатели:** Современная альтернатива двигателям постоянного тока, также известные как ультразвуковые двигатели. Принцип работы: крошечные пьезоэлектрические ножки, вибрирующие с частотой более 1000 раз в секунду, заставляют мотор двигаться по окружности или прямой. Преимущества: высокое нанометрическое разрешение, скорость и мощность, несоизмеримая с их размерами.
- **Воздушные мышцы:** мощное устройство для обеспечения силы тяги. При накачивании сжатым воздухом, мышцы способны сокращаться до 40 % от своей длины. Причиной такого поведения является плетение, видимое с внешней стороны, которое заставляет мышцы быть или длинными и тонкими, или короткими и толстыми. Так как способ их работы схож с биологическими мышцами, их можно использовать для производства роботов с мышцами и скелетом, аналогичными мышцам и скелету животных. ↓
- **Электроактивные полимеры:** вид пластмасс, который изменяет форму в ответ на электрическую стимуляцию. Они могут гнуться, растягиваться или сокращаться. Однако, в настоящее время нет ЭАП, пригодных для производства коммерческих роботов, так как все неэффективны или непрочны.
- **Эластичные нанотрубки:** находятся на ранней стадии разработки. Отсутствие дефектов в нанотрубках позволяет этому волокну эластично деформироваться на несколько процентов. Человеческий бицепс может быть заменен проводом из такого материала диаметром 8 мм. Такие компактные «мышцы» могут помочь роботам в будущем обгонять и перепрыгивать человека.



# Способы перемещения

## Колёсные и гусеничные роботы

- Наиболее распространёнными являются четырёхколёсные и гусеничные роботы. Также создаются роботы, имеющие другое число колёс — два или одно. Это придает роботу возможность работать в пространствах, где четырёхколёсная конструкция оказывается неработоспособна.
- Двухколёсные роботы, как правило, используют гироскоп, для определения угла наклона корпуса робота и выработки управляющего напряжения для приводов робота с целью удержания равновесия и совершать необходимые перемещения.
- Существует некоторое количество прототипов сферических роботов. Некоторые из них для организации перемещения используют вращение внутренней массы. Роботов подобного типа называют англ. *spherical orb robots*, англ. *orb bot* и англ. *ball bot*.
- Для перемещения по неровным поверхностям, траве и каменистой местности разрабатываются шестиколёсные роботы, которые имеют большее сцепление, по сравнению с четырёхколёсными. Ещё большее сцепление обеспечивают гусеницы. Многие современные боевые роботы, а так же роботы, предназначенные для перемещения по грубым поверхностям разрабатываются как гусеничные.



# Способы перемещения

## Шагающие роботы

- Перемещение робота с использованием «ног» представляет собой сложную задачу динамики. Уже создано некоторое количество роботов перемещающихся на двух ногах, но эти роботы пока не могут достичь такого устойчивого движения, какое присуще человеку. Так же, создано множество механизмов, перемещающихся на более чем двух конечностях. Внимание к подобным конструкциям обусловлено тем, что они легче в проектировании. Предлагаются так же гибридные варианты (как, например, роботы из фильма «Я, робот», способные перемещаться на двух конечностях во время ходьбы и на четырёх конечностях во время бега). Роботы, использующие две ноги, как правило хорошо перемещаются по полу, а некоторые конструкции могут перемещаться по лестнице. Перемещение по пересечённой местности является сложной задачей для роботов такого типа.



# Способы перемещения

Летающие роботы. Большинство современных самолётов являются летающими роботами управляемыми пилотами. Автопилот способен контролировать полёт на всех стадиях — включая взлёт и посадку. Также к летающим роботам относятся беспилотные летательные аппараты (БПЛА). Подобные аппараты имеют меньший вес, за счет отсутствия пилота, и могут выполнять опасные миссии. Некоторые БПЛА способны вести огонь по команде оператора. Так же разрабатываются БПЛА, способные вести огонь автоматически. К БПЛА так же относятся крылатые ракеты. Кроме метода движения, используемого самолётами, летающими роботами используются и другие методы движения.



Беспилотный летательный аппарат RQ-4 Global Hawk.

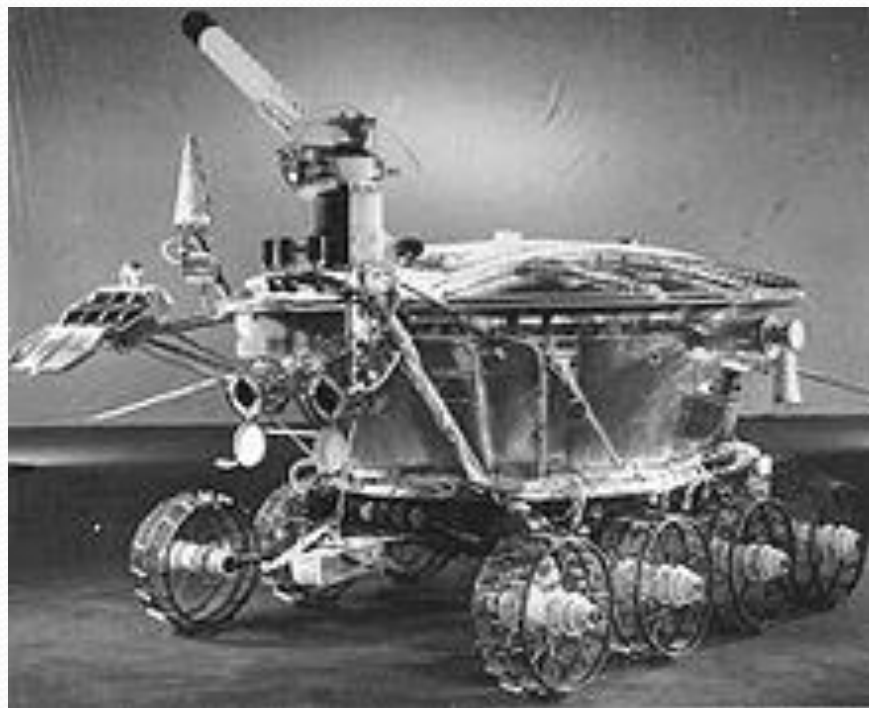
**Змееподобные роботы.** Существует ряд разработок роботов, перемещающихся подобно змеям. Предполагается, что подобный способ перемещения может придать им возможность перемещаться в узких пространствах; в том числе предполагается использовать подобных роботов для поиска людей под обломками рухнувших зданий. Так же, разработаны змееподобные роботы, способные перемещаться в воде; примером подобной конструкции может служить японский робот ACM-R5.



Два змееподобных робота. Левый оснащен 64-мя приводами, правый десятью.



# Подразделение робототехнических систем по типу управления



# Биотехнические:

- командные (кнопочное и рычажное управление отдельными звеньями робота);
- копирующие (повтор движения человека, возможна реализация обратной связи, передающей прилагаемое усилие, экзоскелеты);
- полуавтоматические (управление одним командным органом, например, рукояткой всей кинематической схемой робота).

# Автоматические:

- программные (функционируют по заранее заданной программе, в основном предназначены для решения однообразных задач в неизменных условиях окружения);
- адаптивные (решают типовые задачи, но адаптируются под условия функционирования);
- интеллектуальные (наиболее развитые автоматические системы).



# Интерактивные:

- автоматизированные (возможно чередование автоматических и биотехнических режимов);
- супервизорные (автоматические системы, в которых человек выполняет только целеуказательные функции);
- диалоговые (робот участвует в диалоге с человеком по выбору стратегии поведения, при этом как правило робот оснащается экспертной системой, способной прогнозировать результаты манипуляций и дающей советы по выбору цели).



- **Персональный робот** — тип роботов, которые в отличие от промышленных роботов будут компактны, недороги и просты в использовании.

- Перспективные направления современной робототехники, по мнению Сергея Кернбаха.



# Киборги



- В настоящее время бурно развивается такое направление, как создание бионических протезов. В 2002 году англичанину Кевину Уорвику пришла в голову гениальная идея интегрировать в свою руку некий интерфейс, связанный с его нервной системой, и подключить себя к компьютеру. Кевин Уорвик из Англии через интернет управлял бионической рукой, находившейся в США. На второй стадии он вставил точно такой же имплантат в руку своей жене. В результате они смогли обмениваться нервными сигналами. Тем не менее разработка бионических протезов набирает обороты. В 2010 году было выделено 5 основных направлений в этой сфере: актуаторы (третья рука и т.д.), искусственное сердце, печень, легкие, сетчатка. Последнее особенно интересно, ведь с ее помощью человека можно научить видеть в инфракрасном и ультрафиолетовом диапазоне. Однако эти разработки не так безопасны, как кажется на первый взгляд. Поскольку бионические протезы еще очень долго будут весьма дорогостоящими, приобрести их смогут только очень богатые люди, которые таким образом начнут улучшать свои тела. В результате через некоторое время начнется расслоение людей по функционалу их тел, что конечно же не сможет не оказать своего влияния на общество.

# ПРОМЫШЛЕННЫЕ РОБОТЫ

Индустриальная робототехника - одно из самых успешно развивающихся направлений. Уже сейчас существуют фабрики, на которых 30 роботов собирают автомобили. Роботы могли бы еще более широко применяться в производственной сфере, если бы не одно “но”: надежность и точность захвата манипуляторов все еще оставляет желать лучшего и не идет ни в какое сравнение с человеческой рукой.



Учебная мехатронная система: учебный робот SCORBOT-ER 4i обслуживает настольные станки с ЧПУ



# РОБОТЫ-КОМПАНЬОНЫ

Наши представления о том, каким должен быть робот, меняются с течением времени. В 70-е годы XX века идеалом был “ящик на колесах”. В начале 90-х японские коллеги выдвинули идею гуманоидного робота, которая прекрасно пересекалась с идеей искусственного интеллекта, созданного по образу и подобию человеческого. В 2000 году концепция опять изменилась. Ставку сделали на социальных роботов - мягких, понимающих чувства и разговаривающих на уровне чувств, интегрированных в общество. Первыми такими роботами стали... игрушки (тюлени, откликающиеся на ласку, и т.д.), которые использовали для терапевтических целей в больницах и т.п. заведениях.



# БОЕВЫЕ РОБОТЫ



Swords — боевая система наблюдения и разведки.

Еще в 1944 году телеуправляемые роботы использовались немецкой армией. В настоящее время разработкой боевых роботов интенсивно занимаются в США, где создана весьма интересная Future Combat Systems, которая сейчас начинает находить себе применение и в гражданском секторе.

Другая, весьма интересная разновидность боевых роботов - роботы-охранники. В 2006 году, во время чемпионата мира в Германии, патрулирование территории вокруг стадиона было поручено роботу. Он прекрасно справился с возложенной на него задачей - хулиганы в его присутствии почему-то не сильно распоясывались, если же робот замечал что-то неладное, то незамедлительно вызывал полицейский патруль.



Tu-143  
«Рейс»

# АВАТАРЫ

- Другая, не менее захватывающая идея - создать бионические тела, которыми люди смогут управлять на расстоянии, как в знаменитом фильме “Аватар”. Первые шаги в этом направлении уже сделаны. Так, ученым удалось установить, что, если клетки выращиваются на подложке из специального материала, с них можно считать электрические импульсы, что открывает большие возможности для создания некоторых видов актуаторов и т.д. С 2002 по 2005 год в Европе проводился интересный эксперимент Neiro BIT Project, в рамках которого живой мозг крысы управлял поведением робота.

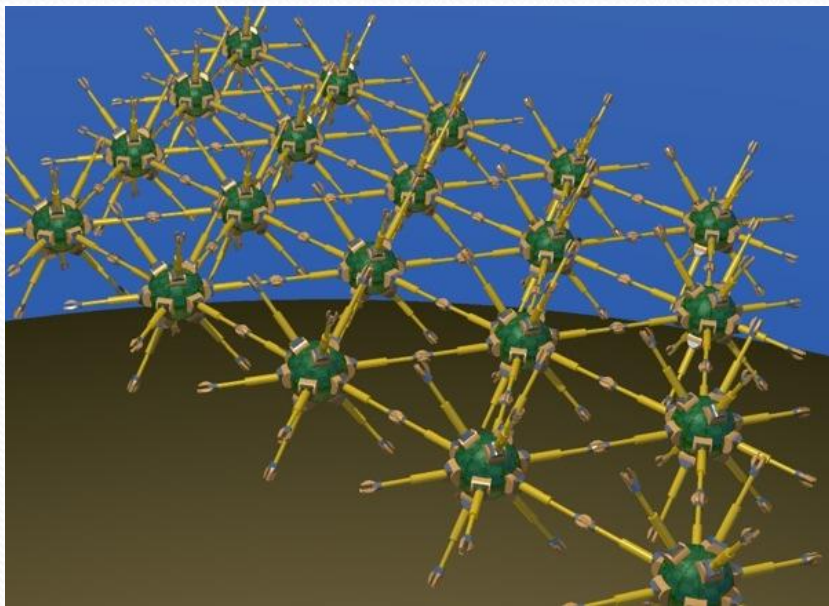
# ХЕМОГИБРИДЫ

- Впервые о хемогибридах широкие слои населения узнали из фильмов о терминаторах, которые могли изменять форму своего тела по желанию. На самом деле подобное вполне возможно, если поиграть с материалами, из которых они сделаны, что блестяще продемонстрировали роботы, созданные в рамках проекта *Locomorph Project*. Направление весьма перспективное, если учесть, что оно позволит решить проблему повреждений и ремонта тел роботов, избавив их от таскания с собой изрядного груза запасных частей.

# РОЙ РОБОТОВ

- Коллективная робототехника, то есть роботы, способные выполнять поставленные задачи в коллективе. Преимущества подобного подхода очевидны - резко увеличивается производительность труда роботов, уменьшается их себестоимость, увеличивается их разнообразие, а также надежность (если один из ста роботов выйдет из строя, оставшиеся 99 возьмут на себя его функции). Все это делает данное направление одним из самых перспективных.

# УНИВЕРСАЛЬНЫЙ КОНСТРУКТОР



С этим направлением весьма тесно связано и другое - создание миниатюрных роботов, которые на молекулярном уровне будут создавать сложные элементы, которые, в свою очередь, будут создавать еще более сложные... Таким образом, человек буквально из воздуха сможет получить любой необходимый ему продукт. После же того, как данное устройство станет ему ненужным, оно просто распадется до состояния молекул.

# Роботы будущего



• Всё больше производственных операций будет роботизироваться. Использование программируемого производства (custom manufacturing) потребует универсальных мобильных роботов, способных не только выполнять заранее заданный набор операций на рабочем месте, но и свободно передвигаться по производственным помещениям, переносить между рабочими местами компоненты и готовые изделия и гибко реагировать на изменения в производственном процессе. Скоро такие физически простые дела как работа аптекаря или библиотекаря в книгохранилище будут отданы роботам





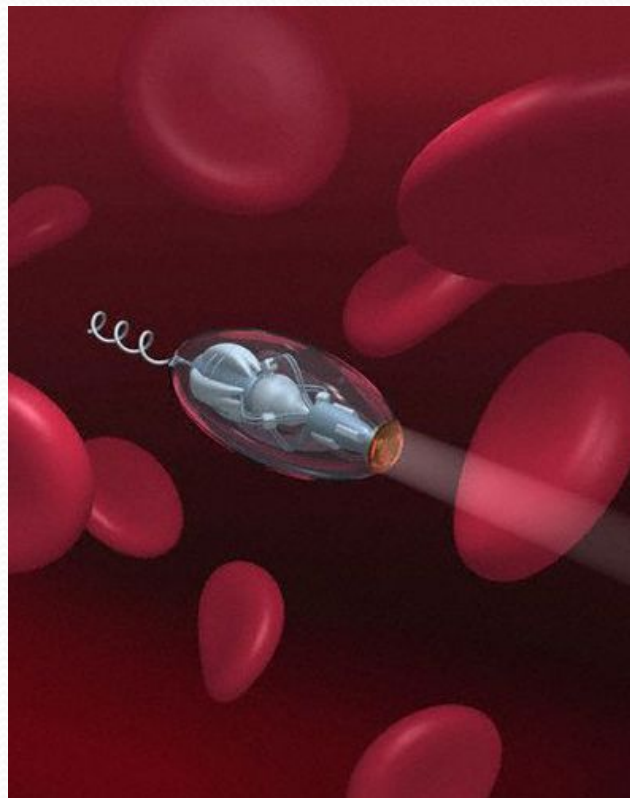
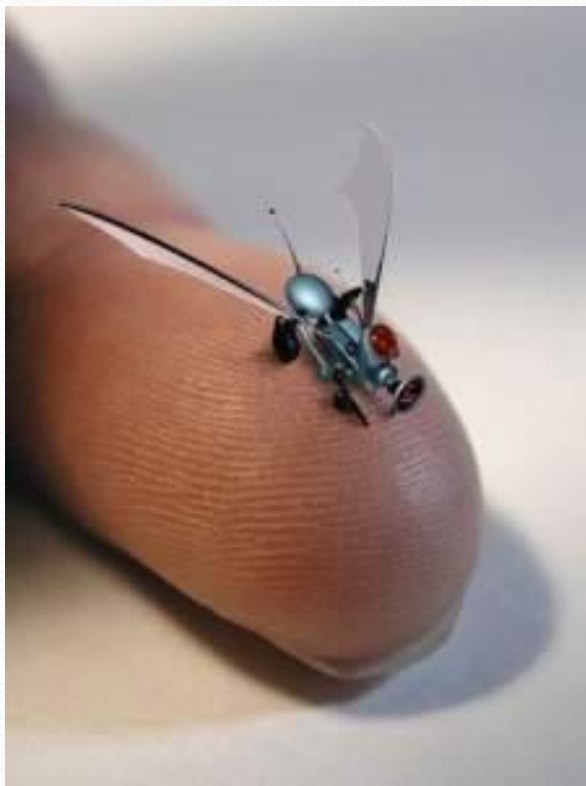
Большое количество почти полностью роботизированных фабрик и заводов начнёт появляться к 2020. К 2010-2015 роботы начнут активно использовать в сельском хозяйстве. Специализированные роботы, помогающие человеку в тяжёлой физической работе (но не полностью автономные) появятся к 2015 году. Роботов на улицах наших городов мы увидим уже к 2010-2015 году. Это будут роботы-уборщики, роботы-погрузчики.

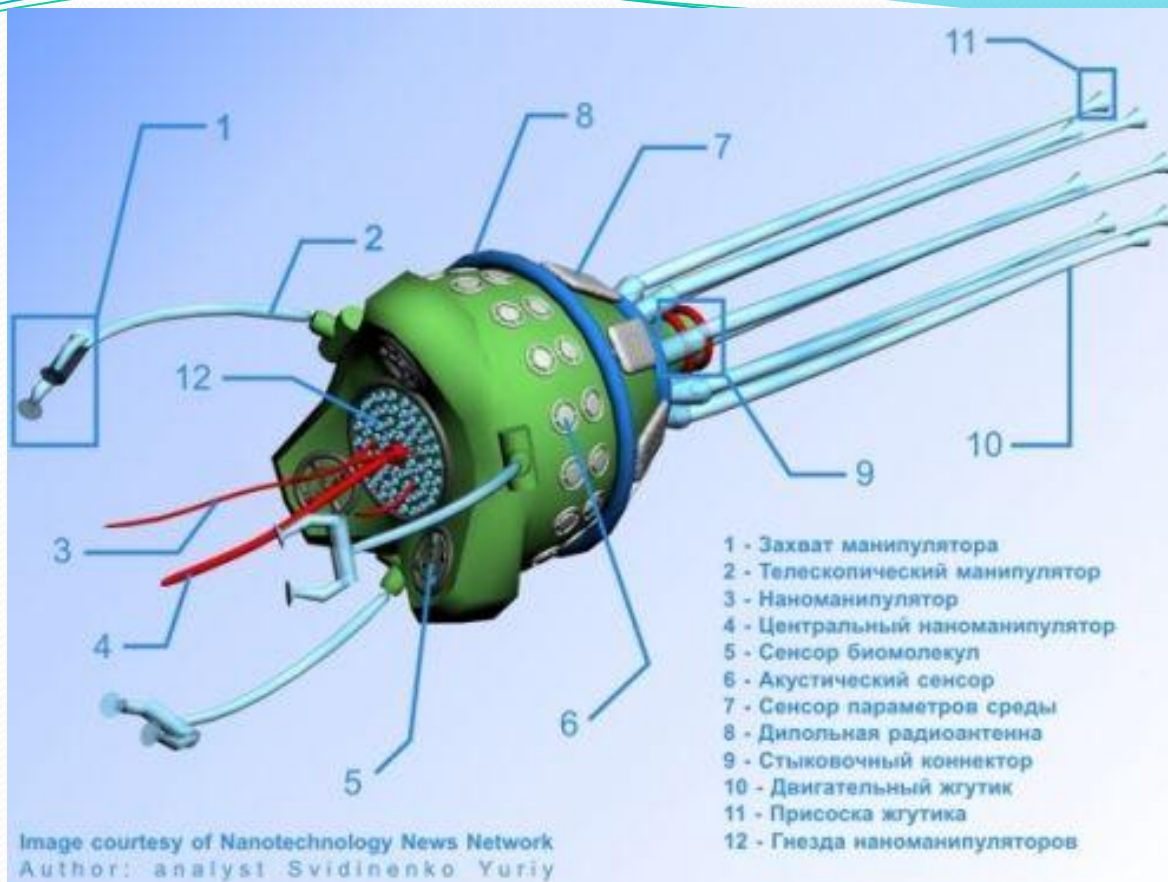


Роботы будут всё больше использоваться в медицине. В некоторых областях они уже могут работать более эффективно, с большей точностью и меньшей вероятностью ошибки, чем доктора люди. Скоро можно будет совместить робохирургов с технологиями диагностирования (экспертные системы уже давно используются для постановки диагнозов, анализа рентгеновских снимков и т. п.). В этой области робототехника соприкасается с телехирургией, удалёнными операциями, выполняемыми человеком по видеосвязи. К 2020 году значительная часть операций будет выполняться роботами, а первые микророботы начнут вести наблюдения над здоровьем людей внутри их тел.

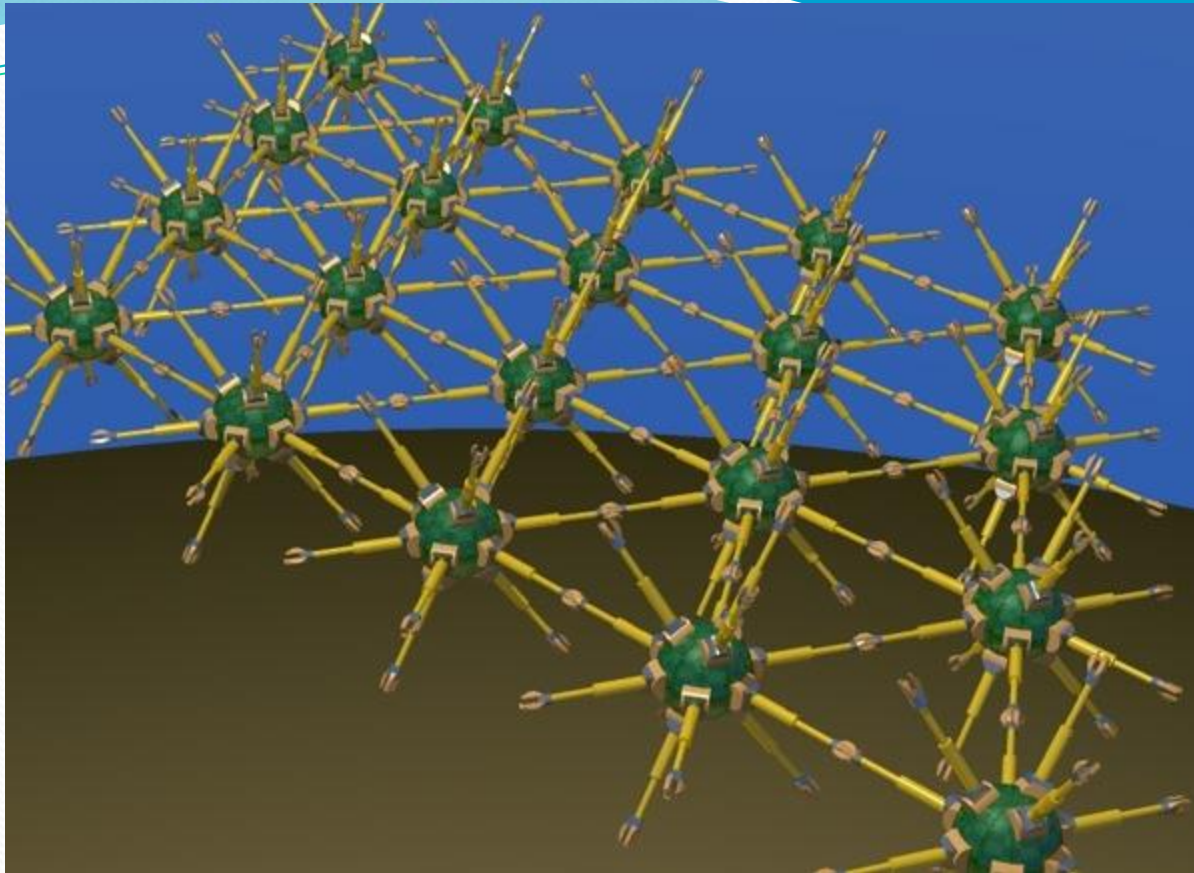


Нанороботы произведут ещё большую революцию, чем роботы обычные, благодаря своей универсальности и размерам. Так, нанороботы не будут нуждаться в каких-то особых материалах – для производства практически чего угодно они смогут использовать даже воду (состоящую из водорода и кислорода) и воздух (содержащий азот, кислород и углерод в углекислом газе). Нанороботы смогут легко создавать любые, самые сложные и совершенные материалы и продукты с абсолютной точностью. Разумеется, они смогут создавать и свои собственные копии, так что их всегда будет достаточно, чтобы выполнить любые задачи, которые поставит перед ними человек.





Наномашины смогут не только производить, но и чинить, в том числе и клетки человеческого организма. Именно медицинские нанороботы сделают человека не просто нестареющим и неболеющим, но и практически неуязвимым. Множество невидимых нанороботов в форме "конструктивного тумана" заполнят пространство у поверхности земли, готовые по первой мысленной команде человека мгновенно преобразоваться в любой предмет.



А через какое-то время человечество может принять решение о перестройке всей нашей планеты в гигантскую наносистему. Внешне планета изменится мало, но каждая песчинка, каждая капля, каждая крупица материи будет состоять из множества нанороботов и нанокomпьютеров.

# Спасибо за внимание

