

# Робототехника в нашей ЖИЗНИ



**Робот** – это машина с антропоморфным (человекоподобным) поведением, которая частично или полностью выполняет функции человека (иногда животного) при взаимодействии с окружающим миром.

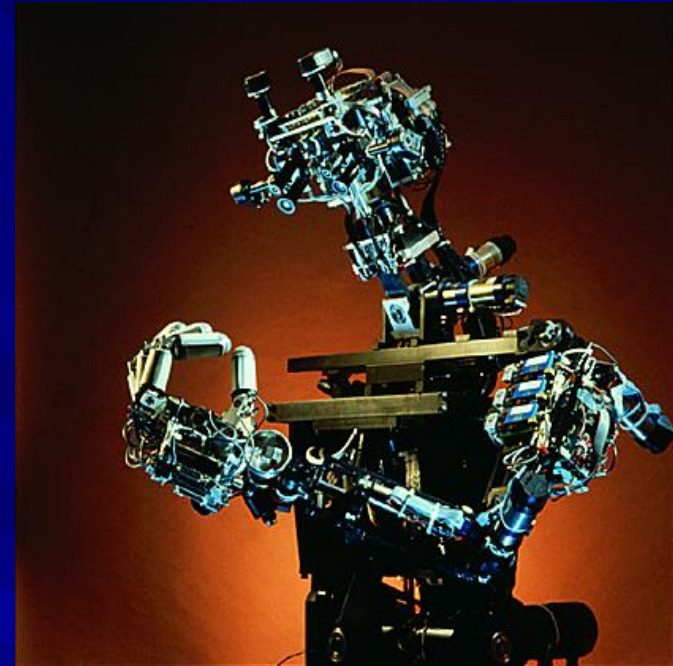


### 3 поколения роботов:

- **Программные.** Жестко заданная программа (циклограмма).
- **Адаптивные.** Возможность автоматически перепрограммироваться (адаптироваться) в зависимости от обстановки. Изначально задаются лишь основы программы действий.
- **Интеллектуальные.** Задание вводится в общей форме, а сам робот обладает возможностью принимать решения или планировать свои действия в распознаваемой им неопределенной или сложной обстановке.

# Архитектура интеллектуальных роботов

- Исполнительные органы
- Датчики
- Система управления
- Модель мира
- Система распознавания
- Система планирования действий
- Система выполнения действий
- Система управления целями



# Домашние роботы

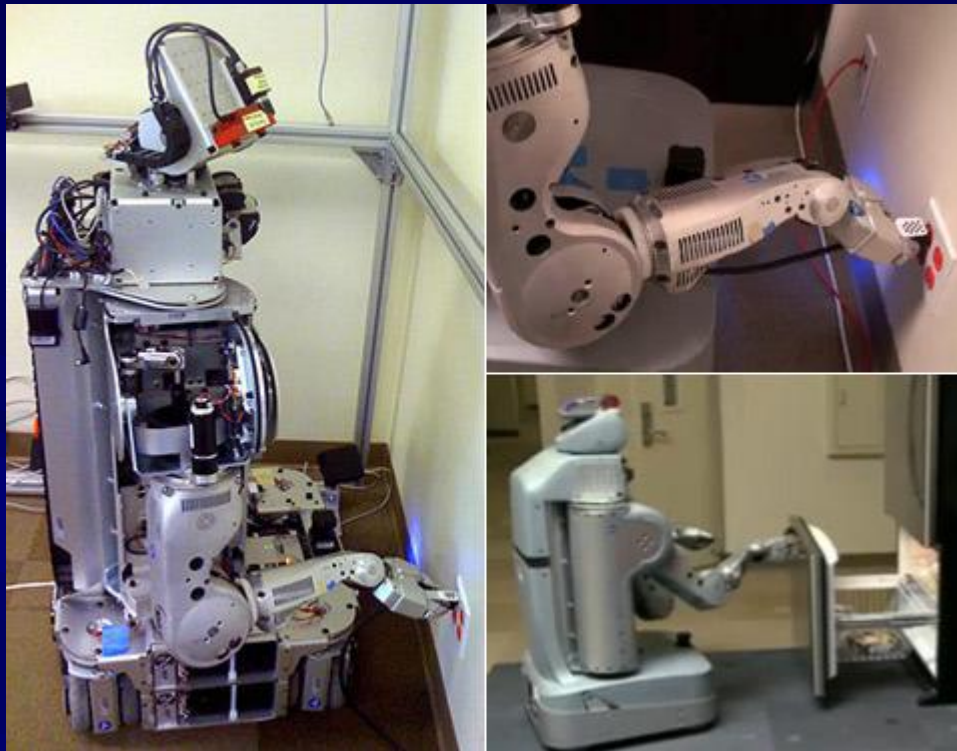
## Задачи домашних интеллектуальных роботов:

1. Ориентация и перемещение в ограниченном пространстве с меняющейся обстановкой (предметы в доме могут менять свое местоположение), открывание и закрывание дверей при перемещении по дому.
2. Манипулирование объектами сложной и иногда заранее неизвестной формы, например посудой на кухне или вещами в комнатах.
3. Активное взаимодействие с человеком на естественном языке и принятие команд в общей форме



Mahru и Ahra (Корея, KIST)

# Домашние роботы – PR2 (Willow Garage)



PR2 умеет втыкать вилку в розетку

Учёные из Калифорнийского университета в Беркли (UC Berkeley) впервые обучили робота взаимодействию с деформирующимися объектами. Как ни странно, но только сейчас удалось научить машину работать с мягкими и, главное, легко и непредсказуемо меняющими форму предметами.



# Военные роботы

## Планы DARPA по перевооружению армии:

- К 2015 году одна треть транспортных средств будет беспилотной
- За 6 лет с 2006 г. планируется потратить \$14.78 млрд
- К 2025 году планируется переход к полноценной робототехнической армии



# Беспилотные летательные аппараты (БПЛА)

Беспилотники ВВС и армии США:

2000 г. – 50 единиц

2010 г. – 6800 единиц (136 раз)

В 2010 г. командование ВВС США впервые в своей истории намерено приобрести больше беспилотных аппаратов, нежели пилотируемых самолетов. К 2035 все вертолеты станут беспилотными.

Рынок беспилотников:

2010 г. – 4.4 млрд. \$

2020 г. – 8.7 млрд. \$

Доля США – 72% всего рынка

32 страны мира производят около 250 типов беспилотных самолетов и вертолетов



X47B UCAS



RQ-4 Global Hawk



RQ-7 Shadow



RQ-11 Raven

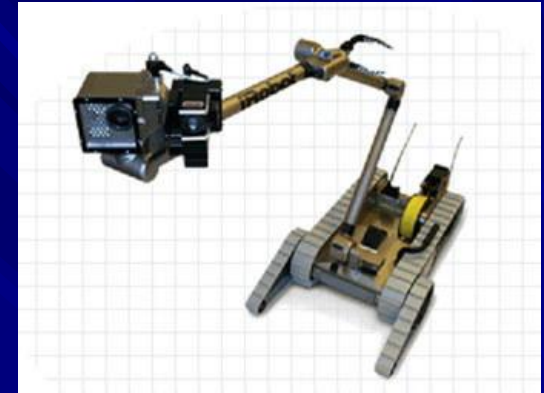


A160T Hummingbird

# Наземные боевые роботы

Выполняемые задачи:

- разминирование
- разведка
- прокладка линий связи
- транспортировка военных грузов
- охрана территории



Робот-сапер PackBot  
1700 единиц на  
вооружении



Робот-танк BlackKnight



Транспортный робот BigDog  
(Boston Dynamics)



Боевой робот MAARS



# Морские роботы

Выполняемые задачи:

- Обнаружение и уничтожение подлодок
- Патрулирование акватории
- Борьба с морскими пиратами
- Обнаружение и уничтожение мин
- Картография морского дна



катер ВМС США Protector

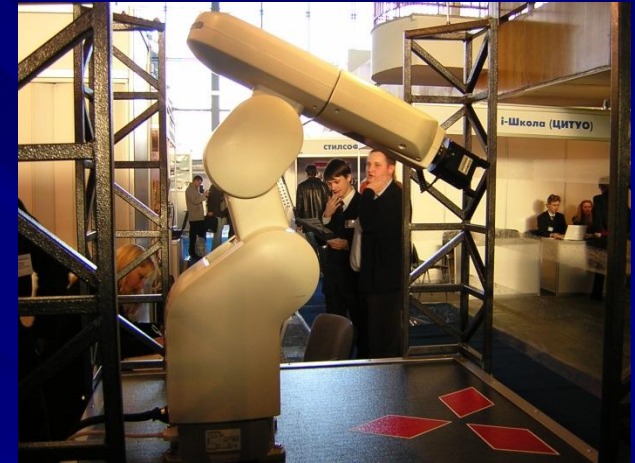
К 2020 г. в мире будет выпущено 1142 аппарата на общую сумму 2,3 млрд. долл., из которой 1,1 млрд. потратят военные. Произведено будет 394 крупных, 285 средних и 463 миниатюрных подводных устройства. В случае оптимистичного развития событий объем продаж достигнет 3,8 млрд. долл., а в “штучном” выражении — 1870 роботов.



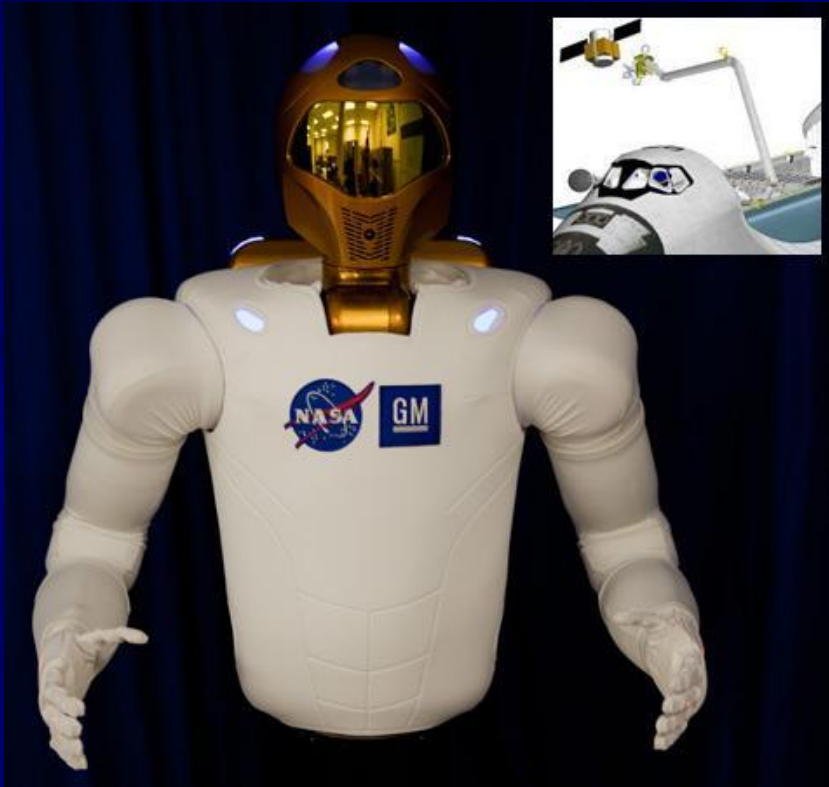
Подводный робот REMUS 100 (Hydroid) создано 200 экз.

# Промышленные роботы

- К 2010 г. в мире разработано более 270 моделей промышленных роботов, выпущено 1 млн. роботов
- В США внедрено 178 тысяч роботов
- В 2005 году в Японии работало 370 тысяч роботов - 40 процентов от общего количества во всем мире. На каждую тысячу заводских сотрудников-людей приходилось 32 робота
- К 2025 году из-за старения населения Японии 3,5 миллиона рабочих мест будет приходиться на роботов
- Современное высокоточное производство невозможно без использования роботов
- Россия в 90-е годы потеряла свой парк промышленных роботов. Массовое производство роботов отсутствует.



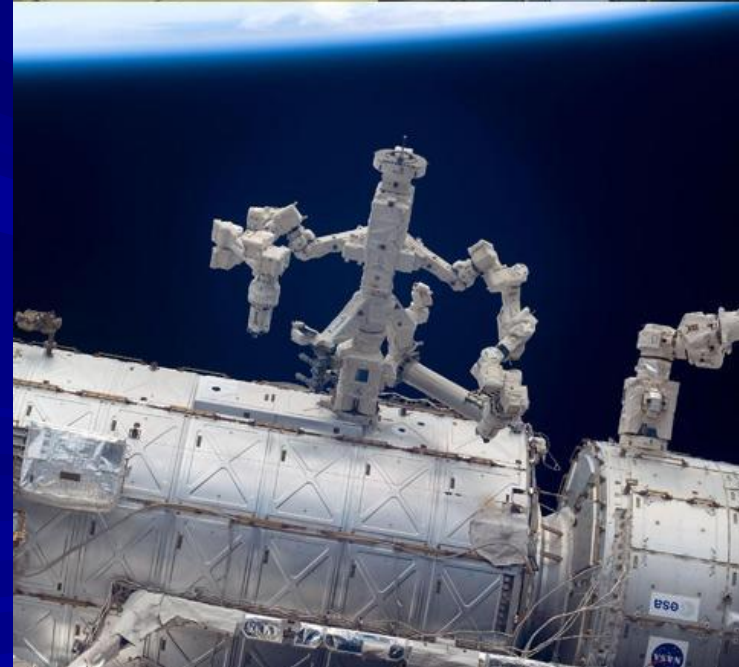
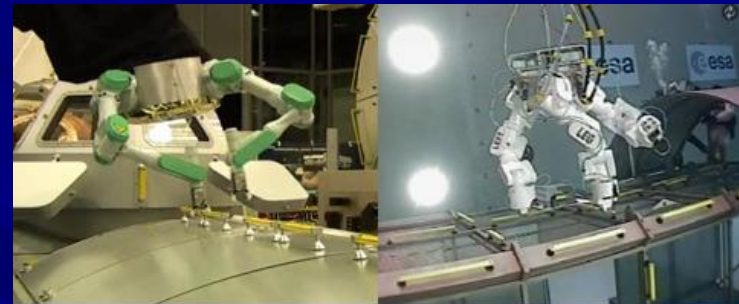
# Космические роботы



Robonaut -2 отправился на МКС в сентябре 2010 г. (разработчик General Motors) и станет постоянным членом экипажа.

Робот DEXTRE работает на МКС с 2008 года.

EUROBOT на стенде



# Роботы-охранники

- Патрулирование улиц
- Охрана помещений и зданий
- Воздушное наблюдение (БПЛА)



Робот-охранник Reborg-Q (Япония)



SGR-1

(охрана корейской границы)

# Нанороботы

- «Нанороботы», или «наноботы» — роботы, размером сопоставимые с молекулой (менее 10 нм), обладающие функциями движения, обработки и передачи информации, исполнения программ.



# Роботы для медицины

- Обслуживание больниц
- Наблюдение за больными



Развозчик лекарств MRK-03  
(Япония)

# Роботы для медицины- хирургические роботы



Робот-хирург Da Vinci

Разработчик - INTUITIVE SURGICAL INC (USA)

2006 год – 140 клиник

2010 год – 860 клиник

В России – 5 установок

Оператор работает в нестерильной зоне у управляющей консоли. Инструментальные манипуляторы активизируются только в том случае, если голова оператора правильно позиционируется роботом.

Используется 3D изображение операционного поля. Движения рук оператора аккуратно переносятся в очень точные движения операционных инструментов. Семь степеней свободы движения инструментов предоставляют оператору невиданные до сих пор возможности.



# Роботы для медицины - протезы



Бионический протез руки i-Limb (Touch Bionics) удерживает до 90 килограммов нагрузки

Серийно производится с 2008 г., 1200 пациентов по всему миру.



Протез управляется миоэлектрическими токами в конечности, а для человека это выглядит почти как управление настоящей рукой. Вместе с "пульсирующим захватом" это позволяет инвалиду производить более точные манипуляции, вплоть до завязывания шнурков или застёгивания пояса.





# Экзоскелеты (Япония)



The Robot Suit Hybrid Assistive Limb (HAL)  
компания Cyberdyne

Адаптивная система управления, получая биоэлектрические сигналы, снимаемые с поверхности тела человека, вычисляет, какое именно движение и с какой мощностью собирается произвести человек.

На основе этих данных рассчитывается уровень необходимой дополнительной мощности движения, которая будет сгенерирована сервоприводами экзоскелета. Быстродействие и реакция системы таковы, что мышцы человека и автоматизированные части экзоскелета двигаются совершенно в унисон.

HAL-5 , 23 кг, 1.6м

2.5 часа работы

Усиливает силу от 2  
до 10 раз

Серийный выпуск с  
2009 г.

# Экзоскелеты (Япония)



Honda Walking assist – выпуск с 2009 г.  
вес – 6,5 килограмма (включая обувь и литиево-ионный аккумулятор), время работы на одной зарядке – 2 часа.

Применение – для пожилых людей, облегчение труда рабочих на конвейере.



Экзоскелет для фермера (Токийский университет сельского хозяйства и технологий)



# Экзоскелеты (США)



Универсальный грузовой экзоскелет HULC (Human Universal Load Carrier exoskeleton) компании Lockheed Martin

Позволяет переносить до 90 кг груза на скорости до 15 км/ч. Питание – 72 часа от топливных элементов.

Бортовой компьютер, контролирует группу сенсоров, установленных в разных частях устройства. Он помогает экзоскелету держать равновесие и правильно распределять усилия на гидравлические приводы.

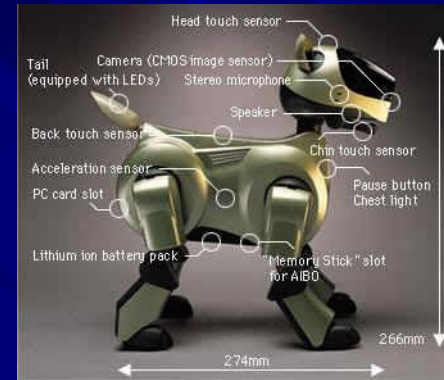
Компания Raytheon с 2000 года ведет работы над проектом роботизированного экзоскелета по заказу военных. Экзоскелет увеличивает силу сидящего внутри него человека в 20 раз!

Питание пока только внешнее...



# Роботы для игр

- Роботы-животные
- Роботы-игрушки



Робот-собака AIBO (Sony)

2000-2007 г.



Робот-динозавр PLEO



Роботы-собаки



# Футбол роботов

- Международная Федерация FIRA
- Ассоциация RoboCup: "Через 45 лет, в 2050 году, команда роботов-футболистов должна выиграть у Чемпиона мира по футболу (команды людей-футболистов)"



# Соревнования «Мобильные роботы»

- Институт механики в МГУ им. М.В. Ломоносова, МГУПИ
- Соревнования с маяками, движение по полосе



# Соревнования EUROBOT



Eurobot - крупнейшие ежегодные соревнования роботов в Европе ([EUROBOT]). Каждый год в них принимают участие сотни команд. Считается, что подобные соревнования позволяют превратить изучение сложной техники в увлекательную игру.

В России соревнования Eurobot проводятся с 2007 года, в них принимают участие студенческие команды из различных ВУЗов.

# Роботы уже пришли



Сегодня мы живем в стремительно изменяющемся мире, неотъемлемой частью которого будут роботы, обладающие искусственным интеллектом. Мы не можем остановить эти изменения, но в наших силах направить их для улучшения жизни человека.