

РОБОТОТЕХНИКА, ПРИМЕНЕНИЕ В КОСМОСЕ

Космороботы – это роботы, приспособленные работать в космическом пространстве. Преимущество космических роботов перед человеком заключается в том, что они могут работать в крайне неблагоприятных условиях (например, в космосе есть радиация, поэтому человек не может выйти в открытый космос без скафандра, чего нельзя сказать про робота) и обходиться без каких-либо ресурсов (например, топлива), так как в большинстве случаев они работают на солнечных батареях. Также гораздо легче будет пережить потерю такого робота, чем гибель астронавта. Обычно, задача косморобота заключается в проведении какой-нибудь научной работы (например, собрать образцы грунта, просканировать их и отправить собранные данные учёным на Землю). Вообще-то, тоже самое может сделать и обычный робот, работающий на земной поверхности, но к космороботу есть несколько основных требований, которым он должен соответствовать.

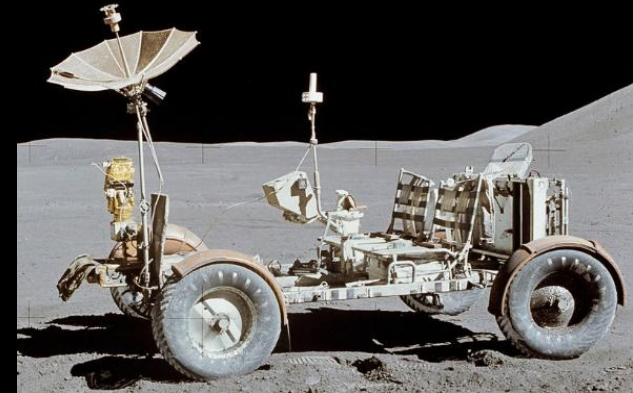
КОСМИЧЕСКИЕ РОБОТЫ

Космические исследования и размещение лазерного оружия - самое перспективное направление в развитии космической робототехники.

Космические исследования Неоспоримое преимущество роботов в космических исследованиях заключается в том, что автоматы не нуждаются в еде, питье и способны работать в крайне неблагоприятных условиях

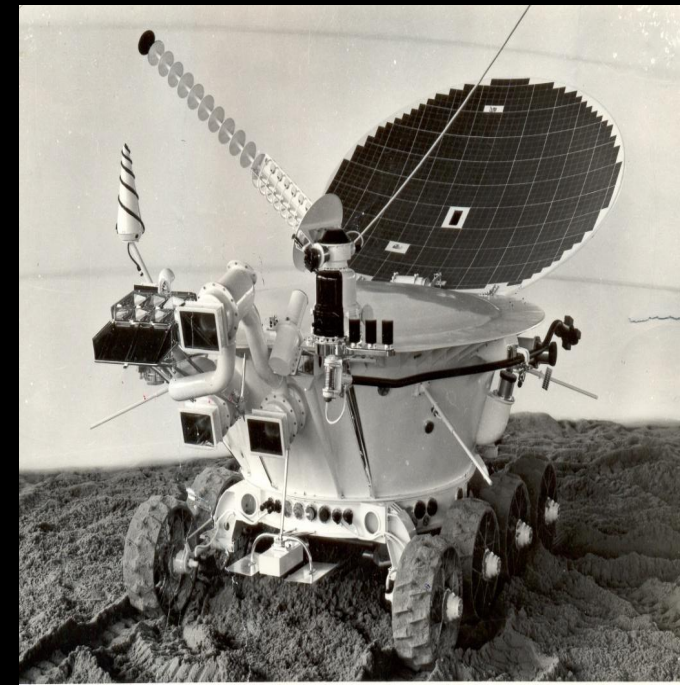
ЛУНОХОДЫ

- **Луноход-1** – первый в мире дистанционно-управляемый самоходный аппарат, успешно работавший на Луне. Отправлен он туда был для изучения лунного грунта, а также для изучения радиоактивного и рентгеновского излучения. На поверхность луны он был доставлен 17 ноября 1970 года советской межпланетной станцией «Луна-17».
- Технические характеристики:
- Масса – 756 килограмм
- Длина – 4,42 метра
- Ширина – 2,15 метров
- Высота – 1,92 метра
- Диаметр колес – 510 миллиметров
- Ширина колес – 200 миллиметров
- Колесная база – 1700 миллиметров
- Ширина колеи – 1600 миллиметров
- Оборудование:
- Две телекамеры (одна резервная), четыре панорамных телефотометра,
- Рентгеновский флуоресцентный спектрометр
- Рентгеновский телескоп
- Одометр-пенетрометр
- Детектор радиации
- Лазерный рефлектор
- Антенна для передачи информации на Землю



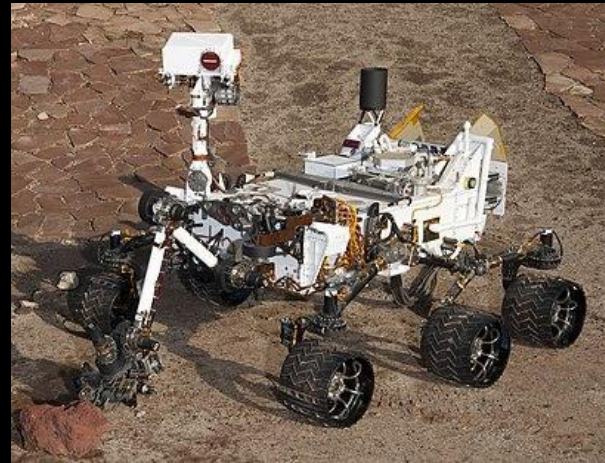
ЛУНОХОД 2

- **Луноход-2** - второй в мире дистанционно-управляемый самоходный аппарат. Он был разработан для фотосъёмки и видеосъёмки Луны, проведения экспериментов с наземным лазерным дальномером и прочих операций. На поверхность луны был доставлен станцией «Луна-21» 15 января 1973 года. Технические характеристики были примерно такие же, как и лунохода-1. Но главным отличием Лунохода-2 от Лунохода-1 являлось наличие третьей телекамеры, установленной на уровне человеческих глаз, что позволяло смотреть намного дальше. Также у него увеличилась масса по сравнению со своим младшим собратом, и составила 836 килограмм. При посадке у него была повреждена система навигации, из-за чего экипажу лунохода пришлось ориентироваться по Солнцу и по звездам. Проработал он почти 5 месяцев, за которые он успел преодолеть 37 километров, передал на Землю 86 панорам и около 80 000 кадров телесъёмки, после чего вышел из строя из-за перегрева аппаратуры внутри корпуса.



МАРСОХОДЫ

- **Марсоход** – это аппарат, предназначенный для изучения планеты Марс.
- Марсоходы **«Спирит»** и **«Оппортьюнити»** - аппараты близнецы, успешно запущенные на Марс в 2004 году. Отправлены они были туда, в принципе, для одной цели – установить, была ли когда-нибудь на Марсе вода или нет.
- Технические характеристики:
 - Масса – 185 килограмм
 - Длина – 1,6 метров
 - Ширина – 2,3 метра
 - Высота – 1,5 метра
 - Максимальная скорость 50 миллиметров в секунду
 - Рабочая температура – от -40оС до +40оС
 - Оборудование :
 - Бур
 - Две телекамеры
 - Микроскоп
 - Два спектрометра
 - Манипулятор
 - Навигационная система
 - Панорамная камера
 - Миниатюрный спектрометр теплового излучения
 - Спектрометр альфа-излучения
 - Антенна для передачи данных на Землю



«БУРАН»



- Одним из самых ярких представителей полных по своей автоматизации и интеллекту космических роботов являлся корабль-челнок "Буран" советского производства.

БУРАН» ПРЕДНАЗНАЧАЛСЯ ДЛЯ:

- - комплексного противодействия мероприятиям вероятного противника по расширению использования космического пространства в военных целях; - решения целевых задач в интересах обороны, народного хозяйства и науки; - проведения военно-прикладных исследований и экспериментов в обеспечение создания больших космических систем с использованием оружия на известных и новых физических принципах; - выведения на орбиты, обслуживание на них и возвращение на землю космических аппаратов, космонавтов и грузов

КОСМОРОБОТЫ

- Космороботы создаются самостоятельными, способными работать без связи с Землей и справляться, по возможности, с любыми возникающими при выполнении миссии проблемами.

РОБОТ VALKYRIE

- Робот Valkyrie для освоения космоса Робот, официальное название которого R5, имеет рост 190 см и весит 125 кг.



SUPERBALL

- Главной отличительной чертой робота SuperBall является то, что форма шара позволяет ему совершать легкую посадку на поверхность другой планеты. Надо отметить, что элементы экзоскелета имеют жесткую фактуру, а сам экзоскелет упругий, что смягчает приземление робота. Ученые собираются направить робота на спутник Сатурна Титан, где он будет сброшен с высоты 100 км



ISTRUCT DEMONSTRATOR

- Немецкий научно-исследовательский центр искусственного интеллекта (DFKI) в университете Бремена создал робота-обезьяну, который будет работать в космосе. Робот учится передвигаться по ландшафту Луны, смоделированному в DFKI. В отличие от роботов, использующих для передвижения колёса, робот-обезьяна более приспособлен к передвижению по холмистому ландшафту Луны.



РОБОТ-КОСМОНАВТ КИРОВО

- В августе 2013 года на орбиту Земли вышел японский робот-космонавт Kirobo. Название робота происходит от японского слова «kiro», которое переводится как «надежда», и, соответственно, слова «robo». Основная цель данного робота состоит в облегчении социализации людей, находящихся на орбите. Робот скрашивает время космонавтам, находящимся в экспедициях, беседами, а также фотографирует объекты, интересующие космонавтов.



CASSINI

- Начавшаяся в 11 лет назад экспедиция робота Cassini, исследующего ледяную поверхность ледяного спутника Сатурна Энцелад, заканчивается в этом году. За прошедшие годы Cassini многократно пролетел сквозь шлейфы Энцелада, зафиксировав молекулы водорода, что, в свою очередь, позволило ученым выдвинуть гипотезы о наличии органической жизни в океане данной планеты. В будущем НАСА планирует направить на Энцелад посадочные модули с буровыми установками, что позволит провести более качественный анализ океана этой планеты.



РОБОТ-РЕМОНТНИК ДЖАСТИН

- Робот-андроид Джастин создан в Институте Робототехники и Механотроники, который является частью немецкого Космического Центра. Основной целью нахождения робота Джастина на орбите является дозаправка и ремонт спутников. На голове андроида находятся две видеокамеры, способные создавать стереоскопические изображения, что создает ощущение глубины у управляющего им космонавта. Обратную связь с космонавтом обеспечивается посредством датчиков усиления и вращающего момента, установленных на руках и пальцах робота



МАНИПУЛЯТОРЫ

- Система бортовых манипуляторов "Аист"

Система бортовых манипуляторов (СБМ) "Аист" предназначена для выполнения операций на орбите с многотонными грузами: выгрузка доставленного груза, стыковка его с орбитальной станцией, захват свободно летящего в космосе объекта и погрузка его с последующим возвращением на Землю. СБМ была разработана в ЦНИИ робототехники и технической кибернетики (г. Санкт-Петербург) для использования на МТКК "Буран".

В состав СБМ входят два манипулятора, представляющие собой многозвенные механизмы с электромеханическими приводами, система управления с бортовой ЭВМ и программным управлением, подсистемы телевидения, освещения, телеметрии и другие, обеспечивающие контроль за работой системы.

Для отработки СБМ в ЦНИИ робототехники и технической кибернетики создан уникальный комплексный испытательный стенд, позволяющий имитировать невесомость в земных условиях.

В условиях реального космического полета СБМ "Аист" не использовалась.

Бортовой манипулятор "Канадарм"

Бортовой манипулятор "Канадарм" кораблей многоцелевого использования системы "Спейс Шаттл" предназначен для выполнения операций на орбите с многотонными грузами: выгрузка доставленного груза, размещение доставленных с Земли объектов на околоземной орбите или помещение их в состав орбитальной станции, захват свободно летящего в космосе объекта и погрузка его с последующим возвращением на Землю, а также перемещение астронавтов во время работы в открытом космосе. Разработан специалистами канадской компании MacDonalD Dettwiler and Associates (MDA) по заказу NASA.

- Конструктивно состоит из двух "плеч", соединенных "локтевым суставом", и двух захватов-эффекторов LEE (Latching End-Effectors) - А и В, соединенных с "плечами" "запястьевыми суставами".

Эксплуатируется в настоящее время

Робот-манипулятор ERA (European Robotic Arm)

Робот-манипулятор ERA предназначен для проведения операций по сборке, монтажу и перемещению грузов на борту космических кораблей и орбитальных станций, а также проведения инспекции внешней поверхности космических аппаратов. Одним из его преимуществ по сравнению с другими аналогичными системами является возможность работать с панелями солнечных батарей. Робот создан консорциумом из 22 компаний под руководством германской компании Dutch Space.

Состоит из двух одинаковых штанг (длиной по 5 м каждая), соединенных шарниром. На концах этих штанг находятся одинаковые крепежные системы, поэтому робот может прикрепляться к станции любым концом и перемещаться по ее поверхности, подобно пауку. Оснащен подсистемами телевидения, освещения, телеметрии и другими, обеспечивающими контроль за работой робота. Предполагается доставка робота-манипулятора ERA на борт МКС и эксплуатация его там.

• Прочие робототехнические устройства

• Шагающий адаптивный робот "Циркуль"

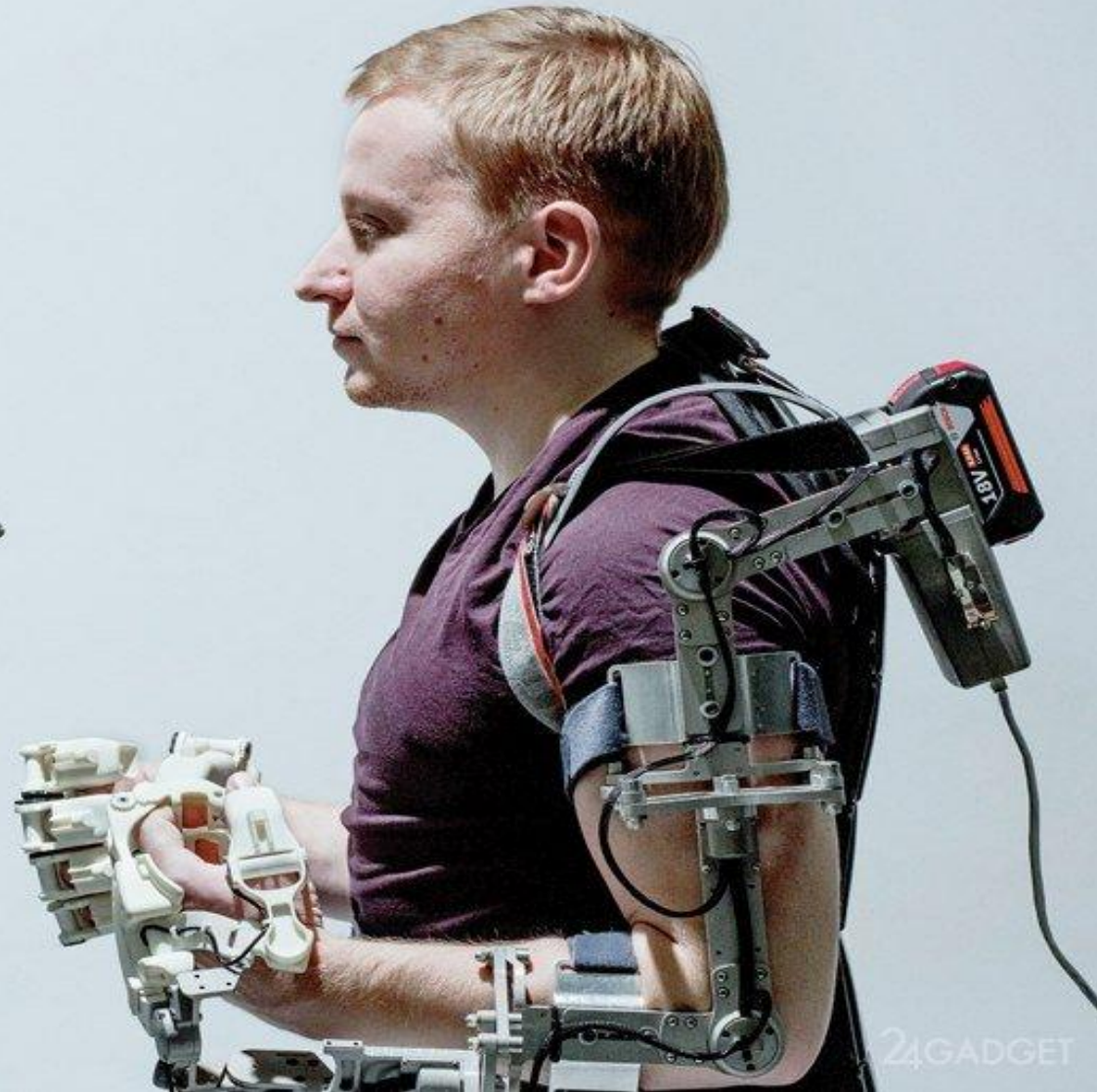
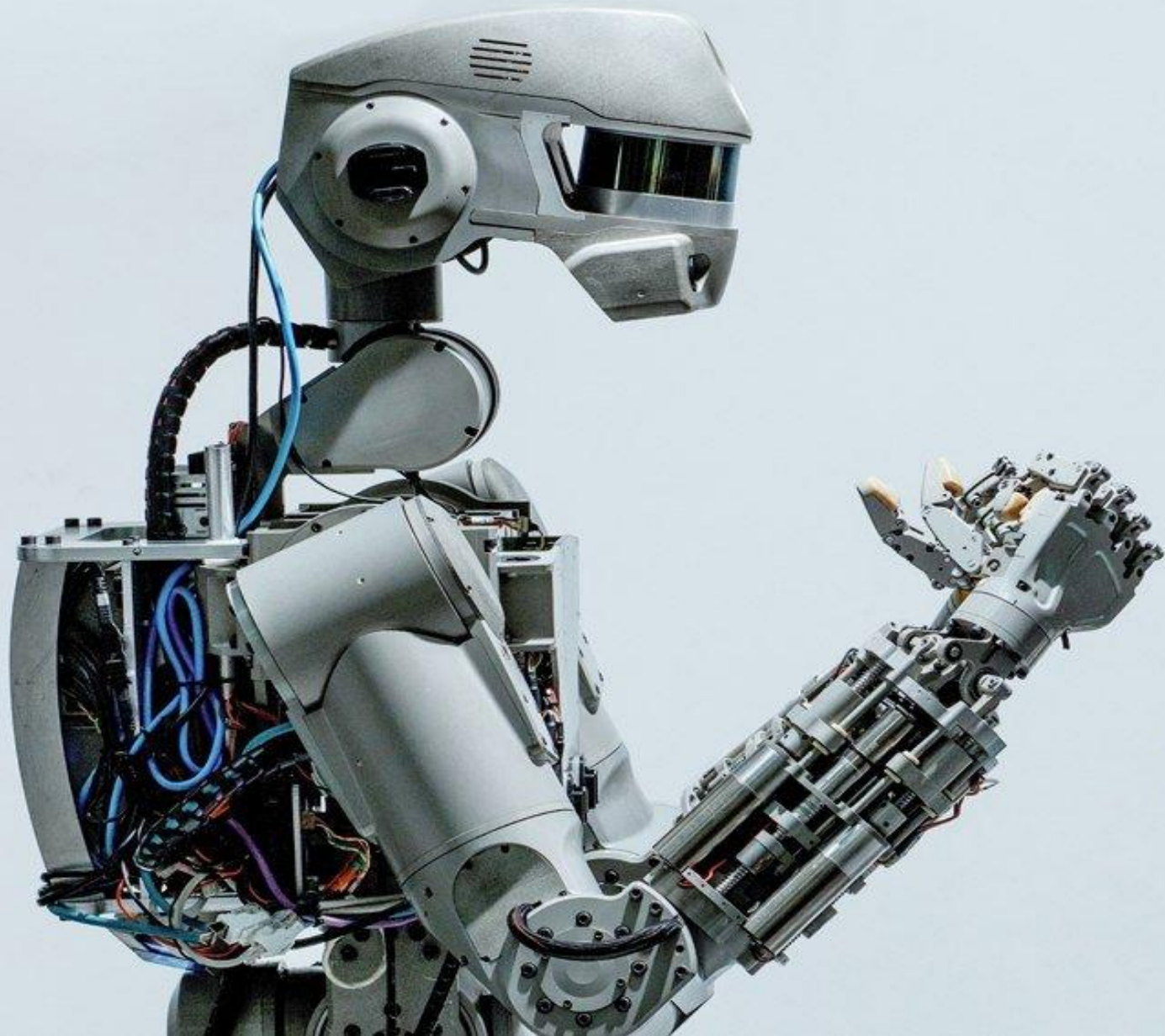
Шагающий адаптивный робот "Циркуль" предназначен для выполнения инспекций и других манипуляционных операций в труднодоступных технологических зонах: обслуживание и сборка космических станций, осмотр и ремонт трубопроводов и другого оборудования и т. д. Разработан в ЦНИИ робототехники и технической кибернетики (г. Санкт-Петербург).

Основные особенности:

- комбинирование перемещения путем шагания и манипулирования объектами;
- мультиконтроллерная сетевая архитектура системы управления, размещенная в шарнирах манипулятора и конструктивно объединенная с механикой и бесколлекторным электроприводом;
- единая четырехпроводная информационно-энергетическая линия с вращающимися токосъемниками в шарнирах.

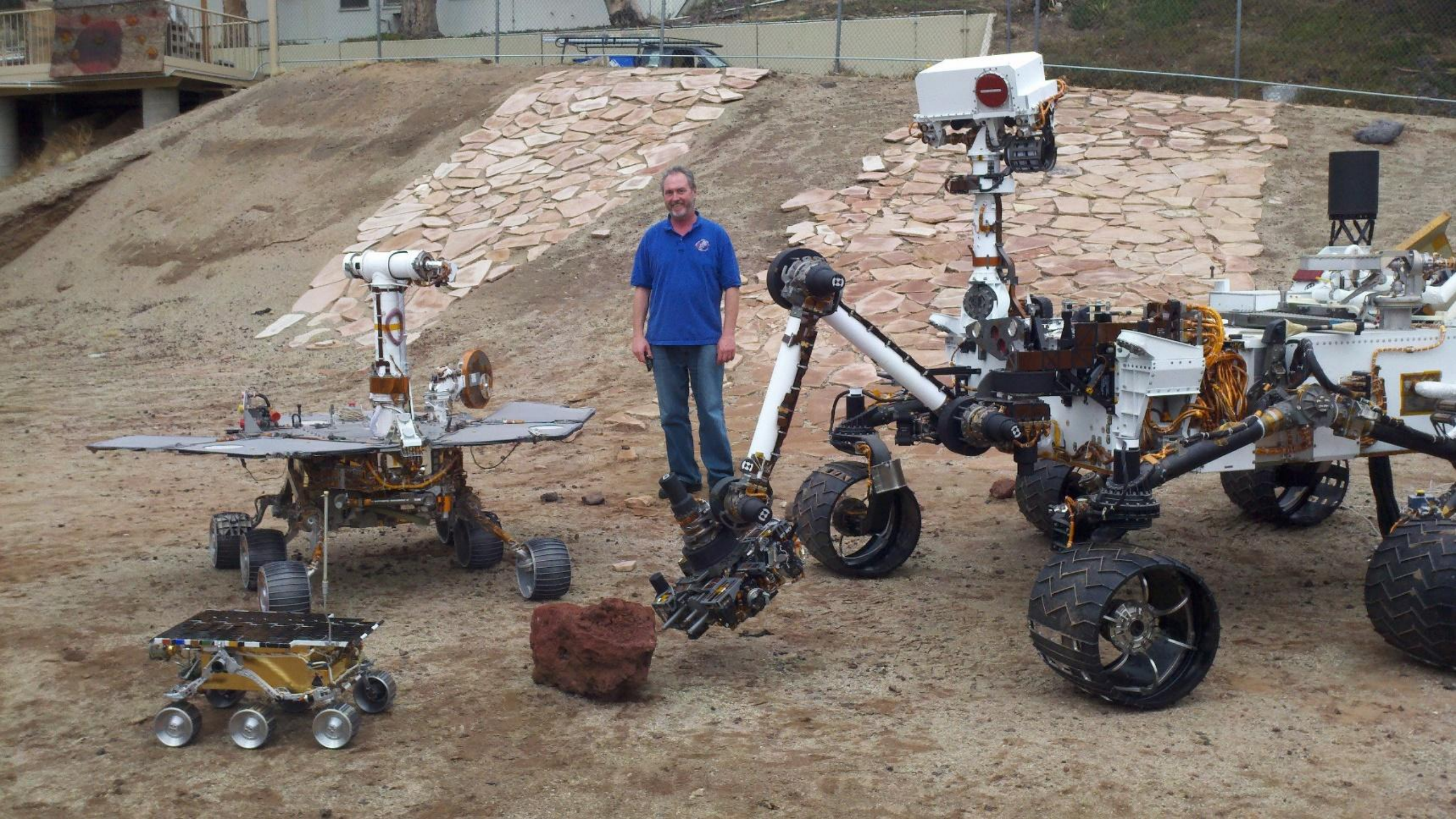
РОБОТЫ - АВАТАРЫ

- Роботы - аватары - это роботы, полностью копирующие людей, и способные в точности повторять движения человека, находящемся в специальном костюме. Смысл в том, что человек, например какой-нибудь ученый, одевает специальный костюм, после чего робот начинает повторять все движения головы, ног, рук и даже пальцев. Нужно это по нескольким причинам:
 - Во-первых - это гораздо упрощенная конструкция кораблей, которые будут посылать аватара в космос, так как не надо встраивать в корабль систему жизнеобеспечения, роботу этого не нужно.
 - Во-вторых - работа не нужно забирать обратно с луны, чего нельзя сказать про космонавта. То есть корабль рассчитывается только на полёт в один конец.
 - В-третьих - робот может работать в более жестких условиях, чем человек.
 - В-четвертых - костюм, управляющий роботом, может одеть любой человек, например, с начала его может одеть ученый, исследуя то, что ему нужно, потом его может одеть инженер, для того чтобы что-либо починить (например, деталь в самом роботе, вышедшую из строя) и так далее...
- Но у робота есть один неоспоримый минус - задержка в сигнале, посылаемом от костюма к роботу, и от видеокамеры робота на Землю, будет очень велика. Если для Луны эта задержка составит около 3 секунд, то для Марса эта задержка будет в разы больше, что уже значительно осложнит управление этим роботом. Так что в ближайшее время их можно будет использовать только вблизи Земли, например на Луне или на космических



РОВАРЫ

- Самые распространенные из автоматических аппаратов, использующихся в космических исследованиях - это роверы (луноходы, марсоходы). Такой робот может передвигаться по поверхности другой планеты, неся на борту научные приборы. Как правило, и сам ровер, и научное оборудование на нем функционируют в автоматическом режиме. Они представляют собой автоматизированные самоходные комплексы, предназначенные для исследований на поверхности планет и других небесных тел. Различаются составом бортового оборудования, системами управления и связи, а также местом их использования (до настоящего времени - Луна или Марс, в перспективе - на поверхности любого небесного тела, за исключением звезд).
"Луноход-1" (1970 г.) и "Луноход-2" (1973 г.) - автоматизированные комплексы, созданные специалистами НПО им. С. А. Лавочкина при участии ВНИИТРАНСМАШ. Успешно функционировали в течение нескольких месяцев на поверхности Луны, доказав тем самым самую возможность создания подобных образцов техники (главным отличием Лунохода-2 от Лунохода-1 являлось наличие третьей телекамеры, установленной на уровне человеческих глаз, что позволяло смотреть намного дальше).
"Суинджер" (1997 г.) - разработан и изготовлен кооперацией предприятий США под руководством Лаборатории реактивного движения по заказу NASA. В течение трех месяцев работал на поверхности Марса.
Марсоходы "Спирит" и "Оппортуни" - разработаны и изготовлены кооперацией предприятий США под руководством Лаборатории реактивного движения по заказу NASA. Работают на поверхности Марса уже более трех лет.
"Кьюриосити" - Марсоход нового поколения (рис.6), по размерам который в несколько раз больше и тяжелее аппаратов-близнецов «Спирит» и «Оппортьюнити». После восьми месяцев путешествия 6 августа совершил посадку в районе марсианского кратера Гейл. Перед марсоходом "Кьюриосити" стоит цель сбора проб почвы и атмосферы Марса, а также подготовка к высадке человека на Марс.



РОБОНАУТ

- Телеуправляемый робот-кентавр, представляющий собой новое поколение высококомбинированных манипуляторов для работы в открытом космосе (рис.8). Предназначен для оказания помощи астронавтам при работе в открытом космосе в экстремальных ситуациях (вспышка на Солнце, работа в зоне радиационных поясов и прочее) или когда астронавт не может выполнить те или иные операции в силу физиологических ограничений человеческого организма. Может перемещать грузы значительной массы с ювелирной точностью. Работа ведется совместно NASA и Управлением перспективных проектов Министерства обороны США (DARPA). Проект находится в стадии проработки.



