

Тема 1b. Введение: Роботы от Леонардо да Винчи до современности. (Современные исследования).

1. *Слайд 5. Посмотрите фильмы: RHex de Boston Dynamics_1 и Robot_RiSE_Boston_Dynamics_1. Перечислите особенности конструкции ног робота-таракана.*

Ответ: Данная конструкция обеспечивает устойчивость положения так как имеется как минимум 3 точки опоры. Конструкция робота RHex относительно проста в исполнении и обеспечивает большую скорость передвижения по пересечённой местности из-за формы его ног. На концах ног робота RiSE имеется множество мелких зацепов, которая может цепляться за шершавые поверхности, а также данный робот может изгибать переднюю часть и имеет изгибающийся хвост, который может помочь передней паре ног прижаться к поверхности.

2. *Слайд 6. Посмотрите фильм: iRobot 310 SUGV. Перечислите функции, реализованные в роботе. Найдите похожий (с аналогичными функциями) Российской разработки (ссылка).*

Ответ: Робот способен преодолевать различные препятствия высотой 30,5 см и лестницы, имеет влагозащиту, имеет видеокамеру ночного зрения для обнаружения людей ночью и в условиях ограниченной видимости, цветную видеокамеру с 40-кратным зумом для слежения на дальнем расстоянии, широкоугольную видеокамеру и другими камерами, которые могут использоваться для разведки/управления. Робот может поднимать препятствия до 3,18 кг при максимальном размахе и может использоваться для обезвреживания. Робот имеет модульную конструкцию, так же его аккумулятор легко заменяется в полевых условиях.

Российским аналогом можно считать робот МРК-РХ, который также имеет гусеничный движитель с изменяемой геометрией, манипулятор с захватом и набором камер для проведения операций разведки и обеззараживания/разминирования объектов.

<http://niism.bmstu.ru/otdelyi-nii-sm/sm4-1/79>

3. *Слайд 7. Какие датчики обычно используются в роботах-пылесосах и для чего?*

Ответ: В роботах-пылесосах используются датчики:

- передний бампер или датчик расстояния для предотвращения столкновений,
- лидар или камера, направленная вверх для создания карты местности и определения текущего положения,
- акселерометр, гироскоп, компас для позиционирования в пространстве,
- датчика отрыва от пола (чтобы не съехать с лестницы или уступа),
- датчик опрокидывания при отрыва колеса робота от поверхности (кнопка концевик),
- инкрементальные датчики (энкодер) для одонометрии,
- датчик наполненности пылесборника (например, основанные на датчике давления)

4. **Слайд 8.** Посмотрите фильм: *Petman Tests Camo-tFrjrgBV8K0*. Что такое Агентство передовых оборонных исследовательских проектов министерства обороны США DARPA? Для чего оно было создано? Аналог в России?

Ответ: DARPA— управление Министерства обороны США, отвечающее за разработку новых технологий для использования в интересах вооружённых сил. Задачей DARPA является «сделать основные инвестиции в прорывные технологии для национальной безопасности», сохранение технологического превосходства вооружённых сил США, предотвращение внезапного для США появления новых технических средств вооружённой борьбы, поддержка прорывных исследований, преодоление разрыва между фундаментальными исследованиями и их применением в военной сфере.

Аналог DARPA в России - Фонд перспективных исследований — государственный фонд, целью которого является содействие осуществлению научных исследований и разработок в интересах обороны России и безопасности государства, связанных с высокой степенью риска достижения качественно новых результатов в военно-технической, технологической и социально-экономической сферах, в том числе в интересах модернизации Вооружённых Сил Российской Федерации, разработки и создания инновационных технологий и производства высокотехнологичной продукции военного, специального и двойного назначения.

5. **Слайд 9.** Посмотрите фильм: *Atlas, The Next Generation*. Для чего на предмете манипулирования и в зоне действия человекоподобного робота размещены QR-коды?

Ответ: QR-код требуется для более точного позиционирования объекта и упрощения их обнаружения, так как для распознавания объекта требуется больше вычислительной мощности, чем для распознавания qr-кода. QR-код может хранить информацию об объекте, а также можно определять направление к коду (а вместе с этим и примерную ориентацию объекта).

6. **Слайд 10.** Посмотрите фильм: *First HomPepper Robot [субтитры]*. Робот «Pepper» - это коллаборативный, сервисный или социальный робот? Приведите из ГОСТов или ISO определения для перечисленных классов роботов и объясните, почему Вы так считаете.

Ответ: Кобот (сокращение от коллаборативный робот) – это робот, предназначенный для прямого взаимодействия с человеком в рамках определенного совместного пространства (ISO 10218).

Сервисный робот (service robot): Робот (2.6), который выполняет задания, полезные для человека или оборудования, за исключением применений в целях промышленной автоматизации (ГОСТ Р ИСО 8373-2014).

Социальный робот — это автономный робот, который взаимодействует с людьми и друг с другом социально приемлемым образом, выражая намерения понятным для человека способом, и наделены полномочиями решать задачи с другими агентами, будь то люди или роботы (ISO 10218).

Согласно выше приведённым определениям, робот «Pepper» является социальным роботом, хоть и частично подходит и под другие категории.

7. **Слайд 11.** Посмотрите фильм: *HRP-4C Dance 1_2-xcZJqiUrbnI*. Приведите пример применения робототехники в искусстве (укажите источник).

Ответ: примером может служить робот RoboThespian, который используется для различных шоу в театре и на выставке.

<https://www.engineeredarts.co.uk/robot/robthespian/>

8. **Слайд 12. Посмотрите фильм: *Андроид - Робот Разумный*.-M1KJQyFff6k. Что такое роботы-аватары, в чём их отличие от иных роботов? Их предназначение и область использования.**

Ответ: *роботы-аватары* -- управляемые человеком с помощью нейрокомпьютерного интерфейса или костюма телеприсутствия человекоподобный робот, обладающие возможностью получать информацию посредством различных сенсоров и передавать их человеку и двигаться по желанию оператора.

Ключевое отличие аватаров от обычных роботов телеприсутствия - оператор управляет движением аватара не с помощью пульта, аватар "синхронизирован" с оператором и повторяет его движения, повинаясь управляющим командам, которые формирует автоматика на стороне оператора, после чего они проходят через канал и заставляют двигаться аватар соответствующим образом.

Роботы-аватары могут работать в многокилометровых глубинах океана в подводных предприятиях по добыче природных ресурсов, в местах ликвидации последствий стихийных бедствий и технических катастроф, в местах с крайне низкими и высокими температурами, высоким радиационным фоном, в условиях химического заражения. В будущем аватары позволят людям без риска исследовать планеты, астероиды. При пандемии, эпидемии аватары незаменимы, избавляя людей от риска заражения.

9. **Слайд 14. Посмотрите фильм: *Робот Алиса показывает эмоции*-сFuImyUFQ9M. Зачем роботу-андроиду мимика? Приведите пример аналогичной современной Российской разработки (ссылка).**

Ответ: мимика нужна роботу для лучшей коммуникации с человеком, так как одним из важнейших способов человеческой коммуникации является мимика. Мимика дополняет обычное общение, позволяя выражать эмоции лучше, точнее их имитировать. Робот должен общаться с человеком теми же способами, что и люди, чтобы лучше встроиться в социальную среду человека. Это так же важно для роботов телеприсутствия для повторения тех же эмоций.

Для примера можно привести робот Robo-C-2 от компании «Промобот», в лице которого находится более 30 сервомоторов, имитирующих работу человеческих мышц.

<https://rb.ru/news/rezident-skolkovo-promobot/>

10. Слайд 15. Посмотрите фильм: *Mvi_0246-brokk-въезд-нульм*. Перечислите области применения экстремальной робототехники с примерами.

Ответ: К областям применения экстремальной робототехники можно отнести: Ликвидация последствий аварий, пожаров, техногенных катастроф (робот для расчистки кровли реактора ЧАЭС «Белоярец»), применение в военных операциях (мобильный робот МРК-РХ), применение в космических миссиях (марсоход Curiosity, Луноход-1), применение в экстремальных температурных режимах (зонд «Вега-2»), для использования во взрывоопасной среде (ANYmal X).

11. Слайд 16. Посмотрите фильм: *ВнеКД 3D-38441783*. Какие функции возлагаются на роботы-аватары на пилотируемых космических аппаратах, и зачем им ноги?

Ответ: На них возлагаются функции по проведению различных работ вне станции в открытом космосе или в атмосфере других планет, атмосфера которых опасна для человека. Так же на него можно будет возложить дополнительные автоматизированные функции, например мониторинг состояния станции.

Ноги роботу могут пригодиться в условиях гравитации на других планетах и космических телах, т.к. это самое универсальное средство передвижения по неопределённому рельефу, но в условиях космоса можно обойтись и без них.

12. Слайд 18. Посмотрите фильмы: *Robots RTC и KTMS-2016-w*. Зачем используется робот «КУКА» в эксперименте «Робот для космоса»?

Ответ: Представленный робот планируется использовать в космосе, но так как испытания проходят в земных условиях, то для имитации отсутствия гравитации используется манипулятор КУКА, который постепенно переносит робота в рассчитанное положение, которое он бы занял при отсутствии гравитации.

13. Слайд 20. Приведите четыре основных закона робототехники. Кем и когда они были сформулированы? Приведите определение профессионального сервисного робота из ГОСТ или ISO (номер ГОСТа или ISO, номер позиции) и приведите пример такого робота.

Ответ:

1. Робот не может причинить вред человеку или своим бездействием допустить, чтобы человеку был причинён вред.
2. Робот должен повиноваться всем приказам, которые даёт человек, кроме тех случаев, когда эти приказы противоречат Первому Закону.
3. Робот должен заботиться о своей безопасности в той мере, в которой это не противоречит Первому или Второму Законам.
4. (0) Робот не может нанести вред человечеству или своим бездействием допустить, чтобы человечеству был нанесён вред.

Первые 3 закона робототехники были предложены Айзеком Азимовым в 1942 году, но в дальнейшем эти законы были дополнены нулевым законом.

Определение профессионального сервисного робота по ГОСТ Р 60.0.0.4-2019/ИСО 8373:2012 позиция 2.12:

Профессиональный сервисный робот (сервисный робот для профессионального использования) [professional service robot (service robot for professional use)] -- Сервисный

робот, используемый в коммерческих и других профессиональных целях, обычно управляемый надлежащим образом подготовленным оператором.

К профессиональным сервисным роботам можно отнести: роботы-консультанты, роботы-гиды, роботы-администраторы, роботы-курьеры, роботы-диагносты. Примером может служить робот Promobot V.4, который может общаться с людьми, распознаёт лица и речь, самостоятельно передвигается, избегая препятствия. Робот автономный — он не нуждается в контроле со стороны человека. Promobot подключается к любой внешней системе: базам данных, системе безопасности, сайтам и сервисам.

14. Слайд 21. Какова цель (назначение) создания территориально-распределённой учебно-научной Интернет-лаборатории?

Ответ: Основная цель создания территориально-распределённой учебно-научной

Интернет-лаборатории состоит в обеспечении доступа различных научных коллективов к максимально широкой базе оборудования. Так как учебный парк мобильных роботов в каждой конкретной лаборатории ограничен как правило 2-3 моделями, то использование распределённой лаборатории позволяет существенно расширить эту номенклатуру за счет того, что на различных площадках представлены различные роботы, к которым имеют доступ все участники. Кроме того, при осуществлении такого доступа возможна практическая отработка алгоритмов дистанционного управления мобильными робототехническими системами.