

# Интеллектуальная роботроника

Курс лекций, семинаров и лабораторных работ  
“Сенсорные и управляющие системы роботов”

МГТУ “СТАНКИН”, кафедра «Сенсорные и  
управляющие системы» (СиУС) при Институте  
прикладной математики им. М.В.Келдыша РАН

Андреев Виктор Павлович, профессор, д.т.н.

Москва, 2022г.

## «Интеллектуальная роботроника»

Наука и практика разработки, производства и применения человеко-машинных, робототехнических систем (промышленных и сервисных), функционирование которых базируется на сенсорных и управляющих системах с элементами искусственного интеллекта и на распределённых микроэлектронных программно-аппаратных средствах

### Участники:

Российская Инженерная Академия

Институт прикладной математики им. М.В.Келдыша РАН

Московский государственный технологический университет «Станкин»  
(кафедра «Сенсорные и управляющие системы» при ИПМ им.Келдыша РАН)

Международная лаборатория «Сенсорика»

Международный институт новых образовательных технологий РГГУ

# **“ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ РОБОТРОНИКА”**

Сенсорные и управляющие системы роботов

Тема 1b.

## **Роботы от Леонардо да Винчи до современности**

(Современные исследования)

Лекция 2

# Этапы развития исследований в области робототехники

## Продолжение истории

### Современные роботы (краткий обзор)

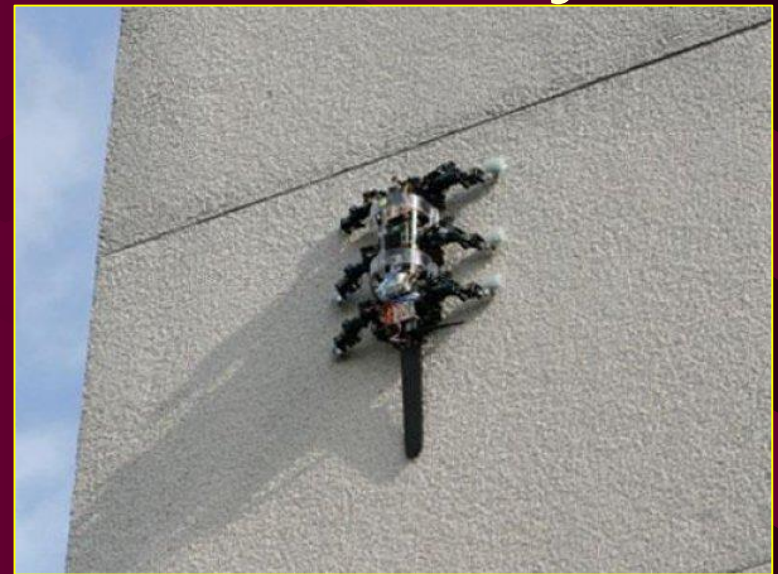
# Современная мобильная робототехника

Boston Dynamics

Робот-таракан



Робот-жук



# Современная мобильная робототехника

## Роботы для военных

### iRobot 320 SUGV – тактический мобильный робот

**SUGV** – **S**mall **U**nmanned **G**round **V**ehicle (Малое беспилотное наземное транспортное средство) относится к типу роботов охранного и военного назначения.

**iRobot 320**, помимо выполнения боевых задач с успехом применяют при стихийных и техногенных бедствиях. Разработка этих роботов началась в 2004 году компанией iRobot Corporation.



# Современная мобильная робототехника

## Роботы для дома

LG Hom-Bot



Южная  
Корея

Vorwerk  
Kobold VR200



Германия

Ariete 2711



Италия

Роботы-пылесосы



# Роботы – андроиды

## Роботы для военных

Агентство передовых оборонных исследовательских проектов министерства обороны США DARPA (**D**efense **A**dvanced **R**esearch **P**rojects **A**gency) создало много роботов для различных миссий, PETMAN один из них.



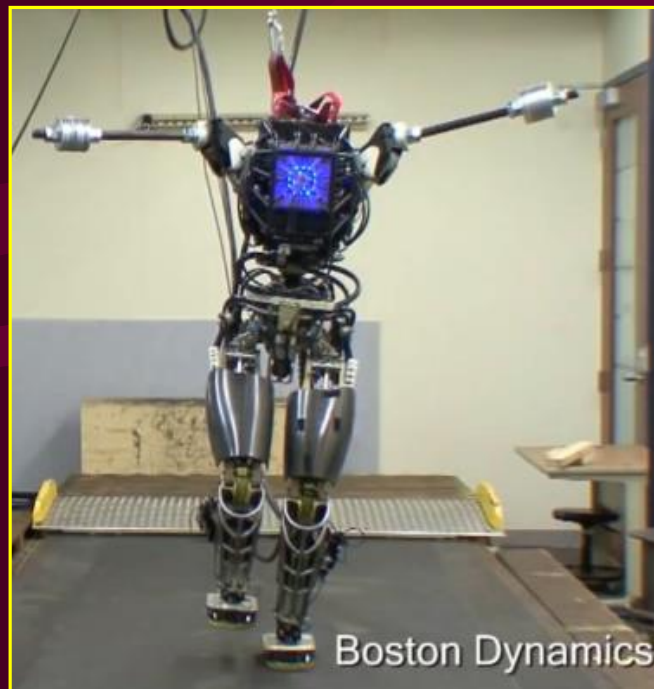


# Роботы – андроиды

## Роботы для военных

**Boston Dynamics (USA):**

Человеко-  
подобный



Робот Atlas  
(походки)

Робот **ihmc**



(равновесие)

# Роботы– андроиды

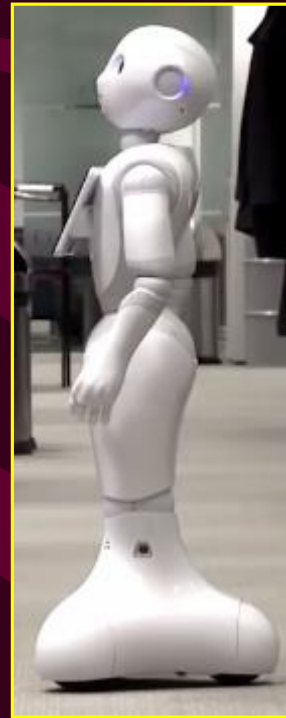
## Роботы для дома



Робот «Pepper»  
в доме (2014 г.)

«Робот-психолог» **Pepper** — это персональный робот, умеющий выражать и понимать человеческие эмоции, ловить настроение и отвечать на них, т.е. это социальный робот.

Робот использует анализ мимики и тона голоса собеседника, понимает его эмоции. Адаптируется к окружающей обстановке на общение с людьми.



Робот «Pepper»  
в офисе

Разработан компанией Aldebaran Robotics японскими и французскими инженерами.

# Роботы – андроиды

## Роботы в искусстве

Япония – лидер в создании антропоморфных роботов, а также в стремлении создать искусственную женщину



# Роботы – андроиды

## Роботы – аватары

Исследования в Японии



Андроид – Робот  
Разумный (2013г.)

Лаборатория робототехники Осакского университета.  
Япония, г. Осака



# Роботы – андроиды

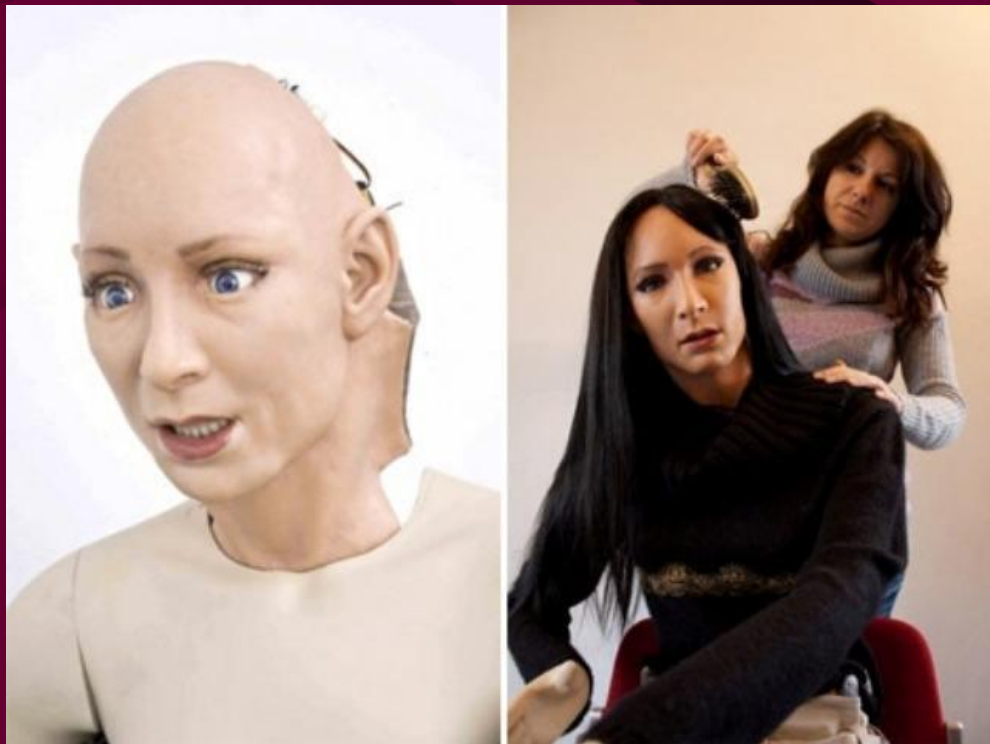
## Управление мимикой

### Исследования в Италии (эмоции)

Может ли робот выражать эмоции, причём настолько убедительно, что пугает? Именно такую цель преследовали итальянские разработчики робота FACE.

Для имитации различных выражений лица робот снабжён 32 механизмами, расположенными в черепе и туловище.

Робот способен передавать чувство страха, злости, отвращения, удивления, радости и грусти.



# Роботы – андроиды

## Управление мимикой

### Исследования в России

Алиса – первый реалистичный андроид из России. Данный робот не может сравниться с японскими аналогами, которые содержат около 30 подвижных механизмов для более плавных движений. У Алисы таких механизмов всего 8.

Робот может выполнять основные движения глаз и рта, может использовать Skype для общения. Телекамеры, установленные в глазах андроида, передают видео. Для восприятия аудио используются микрофоны.





# Экстремальная робототехника

## Роботы МЧС

Центр по проведению спасательных операций особого риска «Лидер»,  
Россия: Многокамерная СТЗ для роботов  
**BROKK-110 и BROKK-330**

Разработки СТЗ:  
Андреев В.П.,  
Пряничников В.Е.

○ TV-камеры

□ Блок Wi-Fi



Робот-«спутник»



# Экстремальная робототехника

## Роботы для космоса (РОСКОСМОС, Россия)

Лет через девять-десять в космосе будут функционировать космические роботы. Российские специалисты уже приступили к их разработке. Космороботы российского производства будут предназначены для работ на внешней поверхности корабля или же космической станции.

В планах создать три робота космического назначения. Это будет робототехника, основанная на роботах-аватарах. Управлять роботами будет космонавт-оператор.





# Экстремальная робототехника

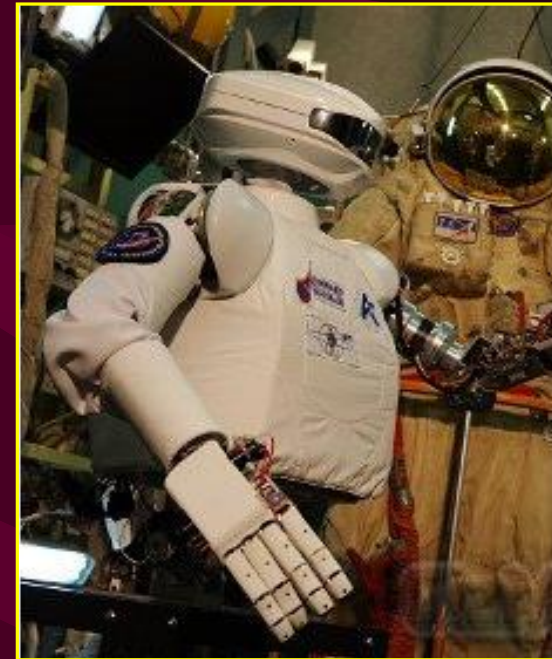
## Роботы для космоса

### НПО «Андроидная техника», Россия

Антропоморфный торсовый робот оснащён двумя манипуляторами-«руками» с «пальцами». Согласно описанию проекта, робот способен воспроизводить все движения, выполняемые оператором, передавать звуки, изображения и тактильные ощущения.

Цель разработки — замена роботами человеческого присутствия в открытом космосе, а также в экспедициях на другие планеты и Луну.

Манипуляторы робота обладают 21 степенью подвижности, а их «кисти» — 28 степенями. Масса составляет 144 килограмма. SAR-400 способен выполнять различные операции с грузом массой до 10 кг. Робот может быть использован при стыковке космических аппаратов и для помощи космонавтам при работе вне корабля. Тестирование робота уже было произведено на базе полноразмерного макета станции «Мир» и тренажёра «Выход-2».



# Экстремальная робототехника

## Роботы ЦНИИ РТК (Россия, С-Петербург)



Выставка роботов ЦНИИ РТК



Робот для космоса



Выставка роботов ЦНИИ РТК



Роботы для разведки



# Экстремальная робототехника

## Роботы ЦНИИ РТК (Россия, С-Петербург)



# Учебные роботы

Отличительной особенностью учебных роботов является наличие следующих признаков:

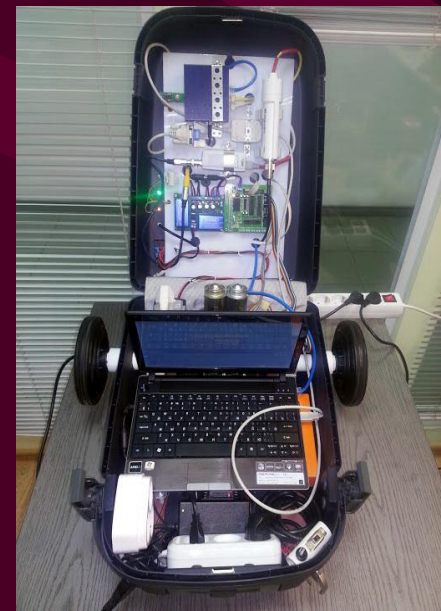
1. Это должен быть профессиональный сервисный робот.
2. Легкая доступность к механическим, электромеханическим и аппаратно-программным узлам робота.
3. Возможность реконфигурирования и масштабирования сенсорной и управляющей системы (СиУС) робота.
4. Возможность перепрограммирования вычислительных средств робота.
5. Возможность включения СиУС робота в ЛВС (опционально).



Robotino (Festo, Германия)



АМУР (МЛ «Сенсорика», Россия)





# Учебные роботы

Сетевое супервизорное управление группировкой МР (АМУР и Robotino) реализовано с помощью территориально-распределённой учебно-научной Интернет-лаборатории с децентрализованным управлением (ИПМ им. Келдыша РАН, МГТУ «СТАНКИН», ЦТПО МИНОТ РГГУ).



# Учебные роботы

## Сетевое супервизорное управление робототехническими системами



Роботариум Международного института новых образовательных технологий (МИНОТ) РГГУ



# Интеллектуальная роботроника

## Сенсорные и управляющие системы роботов

### Литература для самостоятельной работы:

1. Андреев В.П. Учебно-научная виртуальная территориально-распределённая робототехническая лаборатория / Андреев В.П., Кирсанов К.Б., Пряничников В.Е. // Экстремальная робототехника (ЭР-2014). Труды международной научно-технической конференции. – Санкт-Петербург: Изд-во «Политехника-сервис», 2014. №1(1). – С.234 – 239.
2. Ющенко А.С. Состояние и перспективы коллаборативной робототехники // Экстремальная робототехника и конверсионные тенденции. 7-8 июня 2018 года, Санкт-Петербург, Труды Международной научно-технической конференции. – Санкт-Петербург: 2018. – с.107.
3. Разработка образовательных технологий и сети ассоциированных лабораторий-роботариумов / Пряничников В.Е. и др. // Интеллектуальные и адаптивные роботы. – Радиотехника, 2015, т.10, №1-2, с.7-26.
4. Андреев В.П., Ким В.Л., Кувшинов С.В. и др. Интеллектуальная роботроника. Проектно-исследовательская деятельность учащихся и студентов с использованием модульных коллаборативных робототехнических систем // Учебно-методическое пособие для организации дополнительного образования. – М. : Изд-во «ОнтоПринт», 2020. – 424 с. (Библиотека СТАНКИН)
5. Материалы из Интернет.

# “ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ РОБОТРОНИКА”

Сенсорные и управляющие системы роботов

Тема 1b.

## Роботы от Леонардо да Винчи до современности (Современные исследования)

ВОПРОСЫ?

Андреев Виктор Павлович, профессор, д.т.н.

*andreevvipa@yandex.ru*

Москва, 2022г.