

БОЛЬШАЯ ЭНЦИКЛОПЕДИЯ
РОБОТЫ

ПОЗНАКОМЬТЕСЬ С УМНЫМИ МАШИНАМИ, КОТОРЫЕ ИЗМЕНЯТ МИР



МОСКВА
2018

ДОБРО ПОЖАЛОВАТЬ

В БОЛЬШУЮ ЭНЦИКЛОПЕДИЮ РОБОТОВ

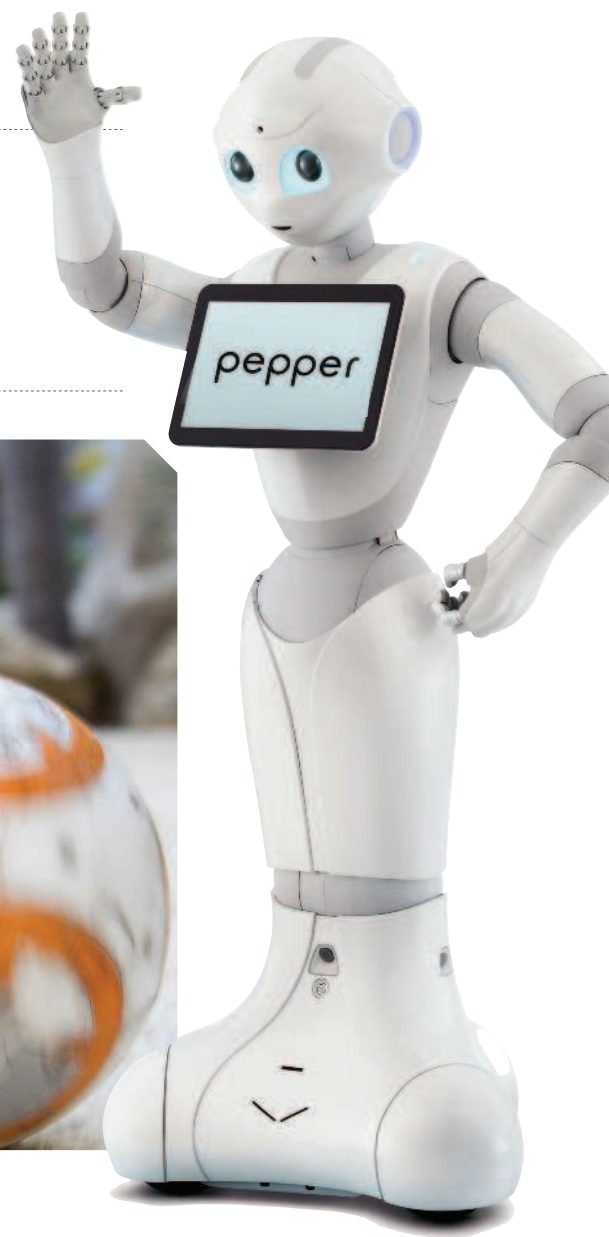
Роботы потрясающи во всех смыслах этого слова. Они вызывают самые разные эмоции, от волнения и азарта до страха и трепета.

Поскольку ученые все время находят новые способы имитации человеческого поведения, а машины начинают выполнять функции, которых мы не могли себе даже представить, роботы все больше внедряются в нашу жизнь. В этой книге вы узнаете о происхождении первых роботов и познакомитесь с лучшими из них. Вы заглянете в будущее робототехники и рассмотрите механизмы, с помощью которых наши дома становятся «умными». Вы узнаете, как космические роботы помогают в изучении Вселенной и поиске новых миров, а мегаботы сражаются на спортивной арене. Наконец, вы научитесь конструировать собственных роботов на основе простого набора Raspberry Pi и несложных программ. Итак, приготовьтесь узнать о машинах, которые меняют наш мир.

Поехали!



СОДЕРЖАНИЕ



8 Горячая десятка роботов, которых вы можете купить



ЛЮДИ И РОБОТЫ

- 16 Происхождение роботов
- 20 Как роботы изменяют наш мир
- 26 Искусственный интеллект
- 30 Роботизированная хирургия
- 32 Бионические люди



8
Горячая десятка роботов, которых вы можете купить



РОБОТЫ В ПОВСЕДНЕВНОЙ ЖИЗНИ

- 64 Роботы — ваши друзья
- 72 Водитель против беспилотного автомобиля
- 74 Автономный транспорт
- 78 Домашние роботы

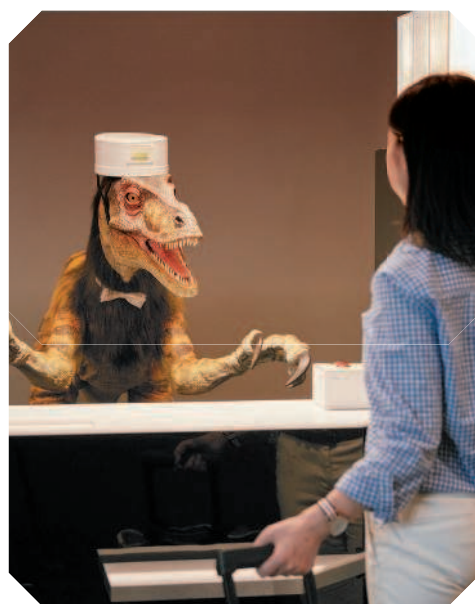


72
Водитель против беспилотного автомобиля



РОБОТЫ БУДУЩЕГО

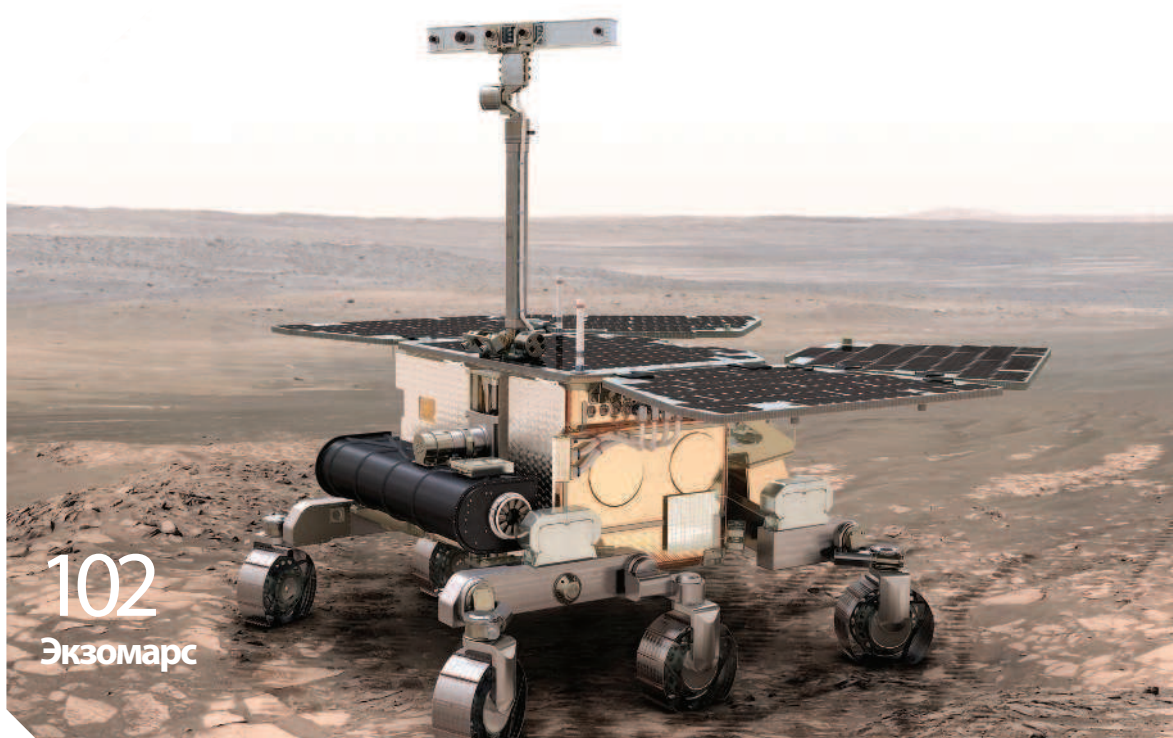
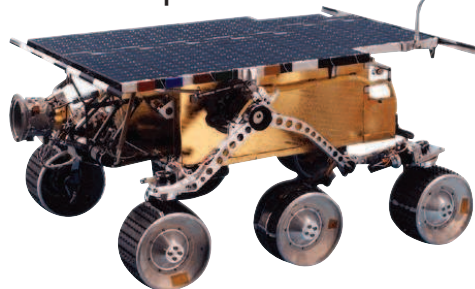
- 38 Битвы роботов
- 42 Будущее робототехники
- 46 Роботы-спасатели
- 52 Экзоскелеты
- 58 Беспилотные летательные аппараты вертикального взлета и посадки





КОСМИЧЕСКИЕ РОБОТЫ

- 86 Астроботы
- 90 Как роботы-гекконы помогают в космосе
- 92 Космические технологии будущего на Титане
- 93 Беспилотные космические зонды
- 93 Роботы-компаньоны для астронавтов
- 94 Автоматические грузовые корабли
- 96 Изучение новых миров
- 100 Космический робот «Декстр»
- 101 Марсоход-попрыгунчик
- 102 Экзомарс



102
Экзомарс



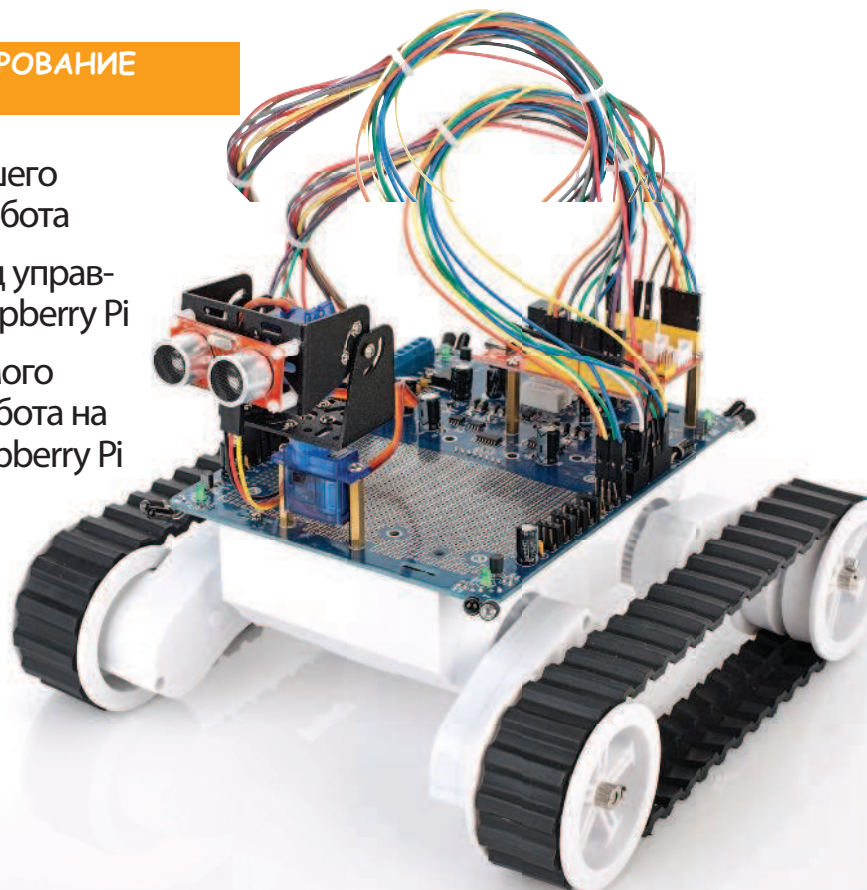
92

Космические технологии будущего на Титане



КОНСТРУИРОВАНИЕ РОБОТОВ

- 107 Сборка вашего первого робота
- 112 Роботы под управлением Raspberry Pi
- 126 Сборка самого крутого робота на основе Raspberry Pi





ГОРЯЧАЯ ДЕСЯТКА

РОБОТОВ,

КОТОРЫХ ВЫ МОЖЕТЕ КУПИТЬ

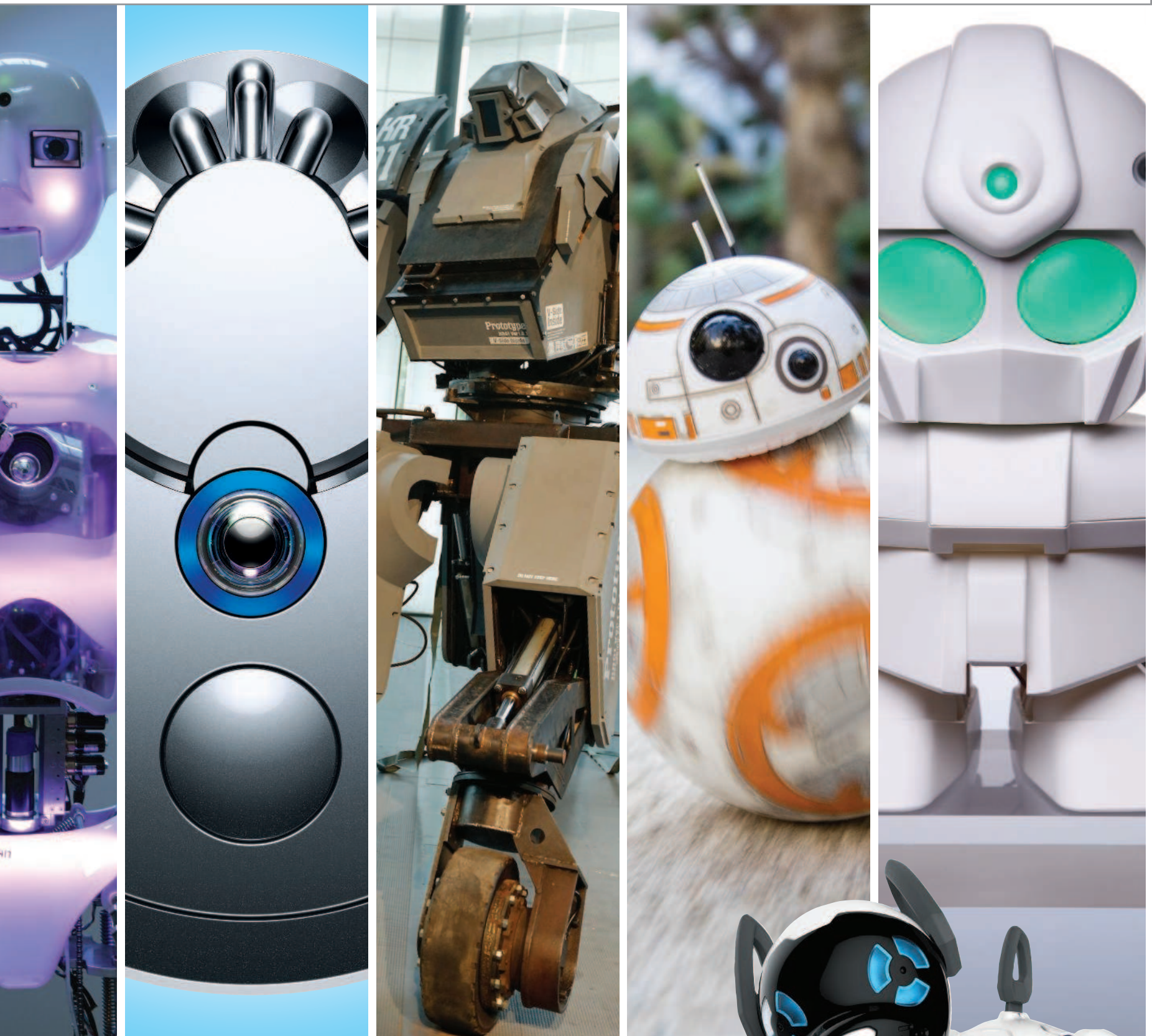
В мире робототехники созданы самые разные модели, но какая из них подойдет именно вам?

Когда чешский писатель Карел Чапек впервые использовал слово «робот», описывая в 1920 году придуманного гуманоида в своей научно-фантастической пьесе «R. U. R.*», он понятия не имел, что в один прекрасный день практически каждому человеку на планете будет знаком этот термин. Менее чем через 100 лет робототехника станет многомиллионной индустрией; это не вопрос «если», а вопрос «когда».

* Сокращение от чеш. Rossumovi univerzální roboti, «Россумские универсальные роботы». — Здесь и далее прим. пер.

По мере своего развития роботы уменьшались в размерах и удешевлялись, благодаря чему быстро заняли места на полках в магазинах. Сегодня покупателям доступно колоссальное разнообразие моделей роботов, от крохотных программируемых игрушек до чудовищных роботизированных мехов. Развлекательные роботы становятся все популярнее; многие из них управляются с помощью самых обыкновенных смартфонов. Эти игрушки, от маленьких гоночных автомобилей и вертолетов до роботизированных щенков и гуманоидов, в скором времени станут пределом мечтаний каждого ребенка.

Знаете ли вы? Проведенные исследования показали, что две трети владельцев пылесосов iRobot Roomba эмоционально привязаны к своим роботам.



Если же вас интересует что-то более практичное, существует целый ряд бытовых, или, как их еще называют, домашних роботов, которые могут пылесосить пол или даже стричь газоны, а вам не понадобится и пальцем шевелить.

Роботы для домашней безопасности только начинают появляться на рынке, например Robotex Avatar III, который способен самостоятельно патрулировать ваш дом и транслировать HD-видеоизображение прямо на ваш смартфон. Это не Робокоп, но все же он подарит вам душевное спокойствие, когда дома никого не будет.

Помощь пожилым людям — еще одна важная область робототехники. Поскольку людям присуще

стареть, эти роботы могут стать важной частью повседневной жизни старших поколений. В этом отношении весьма востребованы персональные роботы, способные перемещаться по дому и взаимодействовать с людьми, напоминая им о необходимости принимать лекарства, или даже дружески располагать к разговору.

Итак, какой робот подходит вам? Мы составили список из десяти наших любимых роботов — от недорогих развлекательных до вершины современной робототехнической инженерии, стоимость которых может сравниться со стоимостью вашего жилья!





Доступная робототехника

Благодаря огромным прорывам в области персональной робототехники, сегодня любой человек может приобрести себе робота.

Еще десять лет назад персональные роботы рассматривались как нечто запредельное, доступное только очень богатым людям. Однако времена быстро изменились: сегодня вы можете приобрести довольно приличного робота менее чем за 3000 рублей, в том числе шикарные обучающие наборы для сборки роботов, которые учат детей конструированию, программированию и вычислениям в увлекательной и интересной форме. Огромные достижения в области компьютеров актуальны для большинства сфер робототехники, благодаря им в том числе снизилась стоимость производства роботов.

Ключевые компоненты сложной робототехники, такие как датчики изображения и системы захвата, тоже улучшились настолько, что роботы стали умнее, они умеют теперь поддерживать сеть и выполнять более широкий круг задач, чем раньше. Благодаря этим достижениям цены быстро снизились, а производительность возросла в геометрической прогрессии. В целом это замечательная новость, поскольку роботы, которые недавно считались передовыми, теперь считаются старшими, но не устаревшими моделями, что делает их доступными для массового потребителя.



2: Sphero BB-8 Droid

BB-8, лучший робот для всех фанатов «Звездных войн», подарит часы удовольствия людям всех возрастов.

Цена: 10 500–18 500 ₽
Происхождение: США
Предназначение: Развлечения

Способность перемещать объекты мановением руки — знаковая часть мифологии «Звездных войн», и теперь вы тоже можете это сделать! Force Band — «браслет Силы» — новое устройство, разработанное компанией Sphero, выпустившей дроида, управляемого с помощью мобильного приложения. Этот дROID был и остается желанным подарком для каждого ребенка. Однако если раньше вы могли управлять этим роботизированным мячом только с помощью смартфона или планшета, теперь то же самое можно делать взмахом руки! Браслет Силы оборудован датчиками, которые позволяют вам управлять дроидом через интерфейс Bluetooth различными жестами. Лишенное экрана устройство воспроизводит звуки светового меча, а также может быть использовано в играх наподобие Pokémon Go, в которых вы собираете некие коллекционные предметы.

Учитывая, что робот BB-8 прокатился по пескам планеты Джакку в фильме «Звездные войны: Пробуждение силы», где погодные условия не так благоприятны, как у вас дома, компания Sphero выпустила новую специальную версию BB-8 с декоративными потертостями и царапинами.



1: Rapiro

Милый, доступный и легкий в сборке гуманоид с бесконечными возможностями настройки

Цена: 25 000 ₽
Происхождение: Япония
Предназначение: Развлечения

Расширяемость

С помощью Raspberry Pi и дополнительных датчиков вы можете оснастить «Рапиру» большим количеством функций, таких как Wi-Fi, Bluetooth и даже распознавание изображений.

Хоть он и внешне мал, «Рапиру» способен на многие действия, на которые вы можете его запрограммировать. Он создан на базе компьютера Raspberry Pi и фактически берет свое название от словосочетания «RASpberry PI ROBot». Способность постоянно совершенствоваться и меняться — главная сила «Рапиры»: чем больше вы вкладываете в него, тем больше получаете на выходе. Возможность изучать робототехнику с помощью «Рапиры» — важный мотив покупки. Необходимо отдельно приобрести плату Raspberry Pi, но она относительно дешевая, так что это не должно стать причиной отказа от покупки этого симпатичного маленького робота. «Рапиру» рекомендуется всем людям в возрасте от 15 лет и старше, но и дети помладше смогут получить огромное удовольствие от игры с «Рапиру» под наблюдением взрослых.

Совместимость с Arduino

По желанию, программа «Рапиру» может быть изменена с помощью интегрированной среды разработки Arduino для выполнения множества других действий, например, танцев или подметания поверхности.

Немедленный запуск

Если вы не умеете программировать, не волнуйтесь, — в комплекте с «Рапиру» поставляется предварительно запрограммированная плата контроллера, которая начнет работать, как только робот будет собран.

Простая сборка

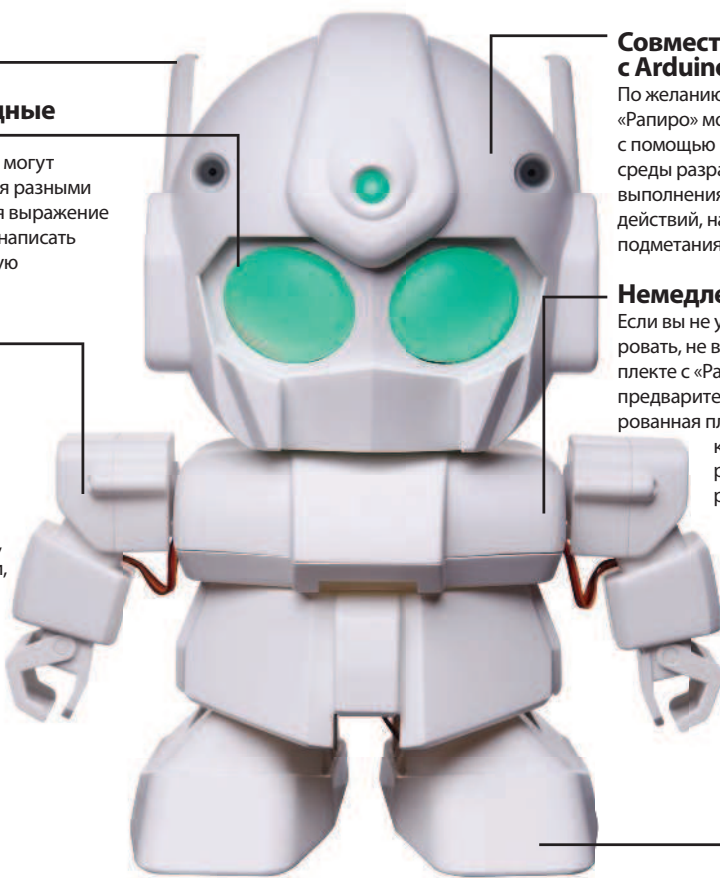
Собрать «Рапиру» очень просто; вам понадобятся только две отвертки и прилагаемая пошаговая инструкция.

Светодиодные глаза

Глаза «Рапиры» могут подсвечиваться разными цветами, меняя выражение его лица, если написать дополнительную программу.

12 сервоприводов

«Рапиру» оснащен двенадцатью отдельными двигателями: один для вращения шеи, один для талии, два для ног и шесть для управления двумя руками.



Знаете ли вы? BB-8 — это дроид мужского пола, который впервые появился в фильме «Звездные войны: Пробуждение силы» и играет ту же роль, что и R2-D2.

3: WowWee Chip

Щенок «Чип» исполнит желание любого ребенка, которому родители не смогли купить настоящую собаку.

Цена: 23 000 ₽ **Происхождение:** Китай **Предназначение:** Развлечения

Собаку нужно выгуливать, кормить и к тому же она повсюду оставляет свою шерсть. Если все это вам не по душе, задумайтесь о покупке щенка-робота. Щенок «Чип» компании WowWee — следующий шаг в эволюции роботизированных домашних животных.

Помимо того, что «Чип» запрограммирован на целый ряд собачьих звуков и действий, робот оборудован инфракрасными «глазами», чтобы «видеть» во всех направлениях, гироскопами, чтобы «чувствовать», когда его взяли на руки, и емкостными датчиками для определения поглаживаний. Кроме того, его поведение адаптируется во время обучения.

У «Чипа» также есть любимая игрушка — специальный мячик SmartBall, играя с которым, щенок просто счастлив. Щенок может искать мячик и играть с ним сам, либо с владельцем. В комплекте вы найдете браслет SmartBand для управления (его нельзя использовать как ошейник!), надев который на руку, вы сможете дрессировать «Чипа», а он будет вас узнавать и искать в доме.

Чего не хватает «Чипу», так это милых милых лап. Вместо этого он катается на колесиках Илона, позволяющих щенку двигаться в любом направлении по любым напольным покрытиям с разной скоростью.



4: Sphero 2.0

Оригинальный роботизированный шар с поддержкой мобильных приложений, «Сферо» так же востребован сегодня, как и в далеком 2013 году, когда впервые выкатился в свет.

Цена: 10 500 ₽
Происхождение: США
Предназначение: Развлечения

Расширяемость

Искусственный интеллект «Сферо» впечатляет изначально, но его можно перепрограммировать, чтобы добавить новые возможности.

Рампы для трюков

Установив рампы, входящие в комплект, а также докупив дополнительные и выполняя на них классные трюки, вы оцените мощь электродвигателя «Сферо».

Умная зарядка

Вам не нужно подключать «Сферо» к электросети, если его аккумулятор разрядился. Просто поместите шар на беспроводную подставку и позвольте гениальной индуктивной зарядной системе сделать все остальное.

Светодиодная подсветка

Полностью настраиваемая светодиодная подсветка «Сферо» — ультраяркая, переливающаяся миллионом различных оттенков в зависимости от ваших личных предпочтений.

Прочный корпус

Внешняя оболочка «Сферо» сделана из прочного поликарбоната, защищающего передовые технологии внутри от любого потенциального ущерба.

Отличная совместимость

Подключите свой «Сферо» к любому устройству с поддержкой Bluetooth, например, к смартфону, и вы готовы начать покатушки!

Прототип этого потрясающего маленького робота был собран из напечатанного на 3D-принтере корпуса и электронных компонентов, вытасненных из смартфона. Первичная концепция быстро превратилась в реальное устройство: белый роботизированный шар весом 450 г, который катается со скоростью 2 м/с благодаря встроенному электродвигателю. Вы можете управлять «Сферо» с любого смартфона, оборудованного модулем Bluetooth. Его можно использовать даже в качестве

контроллера в некоторых играх на платформах iOS и Android. Официальное приложение Sphero — приятное дополнение, автоматически обновляющее программное обеспечение робота, гарантирует работу без ошибок и на оптимальном уровне. Если же вам захочется настроить робота в соответствии со своими личными предпочтениями, можно загрузить специальную версию прошивки, позволяющую вам с помощью простого кода запрограммировать робота самостоятельно. Постоянная смена цвета «Сферо»

смотрится великолепно, особенно во время соревнований нескольких роботов ночью.

Потрясающе, но «Сферо» полностью водонепроницаемый и может плавать в бассейне, словно шарообразный спортсмен, соревнующийся за олимпийское золото. «Сферо» — в прямом смысле яркое вступление в мир робототехники. Если вы не уверены, что сможете найти с роботами общий язык, попробуйте приобрести маленького «Сферо» — и он обязательно порадует вас!



5: Kuratas

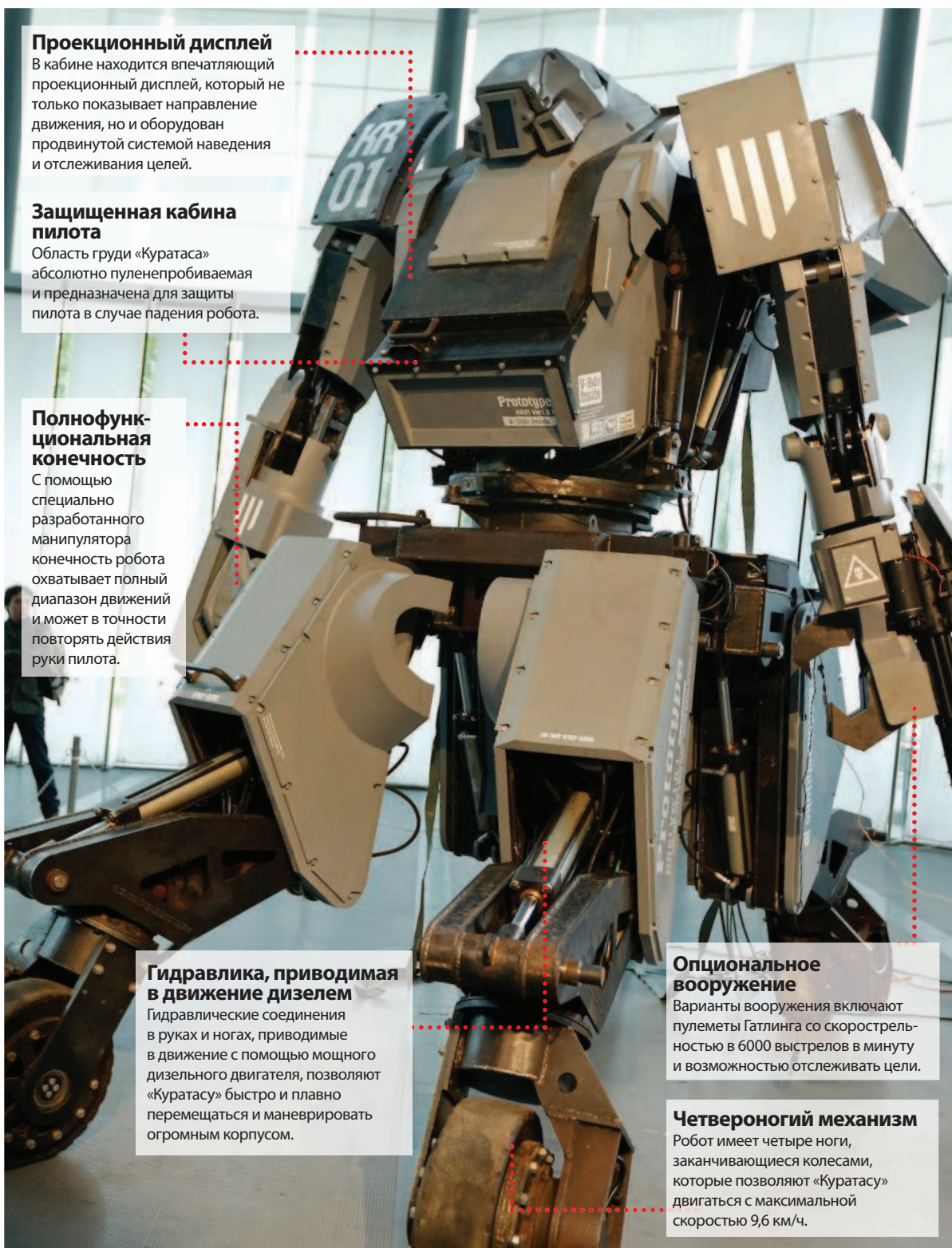
Если вы хотите выглядеть как Тони Старк, этот японский бронированный и вооруженный суперробот придется вам по душе.

Цена: 70 000 000 ₽
Происхождение: Япония
Предназначение: Бронированный костюм

Японский инженер Когоро Курата с детства мечтал, что однажды гигантские роботы из его любимых телешоу оживут. Повзрослев, он с помощью коллеги-робототехника построил первого в мире пилотируемого робота, которого назвал «Куратас»*. Высотой около 4 метров и весом в 4,5 тонны, «Куратас» реально впечатляет. Представленный в 2012 году, он обладает множеством превосходных технологий, включая фантастический проекционный дисплей на стекле кабины и современное оружие. Одна из его самых зловещих особенностей — пулеметы Гатлинга со скорострельностью в 6000 выстрелов в минуту, причем стрельбу они начинают, когда пилот улыбается. «Куратас» управляется интеллектуальной системой V-Sido, разработанной главным робототехником, помогавшим в конструировании робота. Программное обеспечение позволяет управлять роботом через Интернет с помощью смартфона с поддержкой Интернета, по принципу «ведущий — ведомый». Удивительно, но полноценная версия этого невероятного робота уже доступна для покупки, что демонстрирует, насколько далеко зашла робототехника за последние 20 лет. На самом деле, «Куратас» создавался с целью победить аналогичное творение** американской компании Megabots, чтобы показать, кому из них удалось создать самого мощного меха. Американский робот, конечно, брутален, но, увидев японское детище, трудно представить, что «Куратас» проиграет.

* От фамилии создателя — Kogoro Kurata.

** Речь идет о MegaBots Mk. III.



Проекционный дисплей

В кабине находится впечатляющий проекционный дисплей, который не только показывает направление движения, но и оборудован продвинутой системой наведения и отслеживания целей.

Защищенная кабина пилота

Область груди «Куратаса» абсолютно пуленепробиваемая и предназначена для защиты пилота в случае падения робота.

Полнофункциональная конечность

С помощью специально разработанного манипулятора конечность робота охватывает полный диапазон движений и может в точности повторять действия руки пилота.

Гидравлика, приводимая в движение дизелем

Гидравлические соединения в руках и ногах, приводимые в движение с помощью мощного дизельного двигателя, позволяют «Куратасу» быстро и плавно перемещаться и маневрировать огромным корпусом.

Оptionальное вооружение

Варианты вооружения включают пулеметы Гатлинга со скорострельностью в 6000 выстрелов в минуту и возможностью отслеживать цели.

Четвероногий механизм

Робот имеет четыре ноги, заканчивающиеся колесами, которые позволяют «Куратасу» двигаться с максимальной скоростью 9,6 км/ч.

6: Dyson 360 Eye

Программируемый робот-пылесос очистит полы в доме без вашей помощи.

Цена: 85 000 ₽ **Происхождение:** Япония **Предназначение:** Бытовой робот

Пылесос Dyson 360 Eye оснащен панорамной (360°) камерой и инфракрасными датчиками, позволяющими ему «видеть» все помещение целиком и двигаться оптимальными путями во время уборки. Этот метод более эффективен, в отличие от классического метода пылесосов типа Roomba, основанного на составлении карты помещения в процессе движения и столкновения с предметами. Больше всего в Dyson 360 Eye впечатляет то, что он был

создан по уже существующей циклонной технологии. А благодаря запатентованной технологии оптимизации воздушных потоков под названием Radial Root Cyclone мотор пылесоса вращается со скоростью 78 000 оборотов в минуту, что в разы быстрее, чем двигателя болидов «Формулы-1». Так обеспечивается непревзойденная мощность всасывания, позволяющая захватывать мельчайшие частицы пыли и плесени.



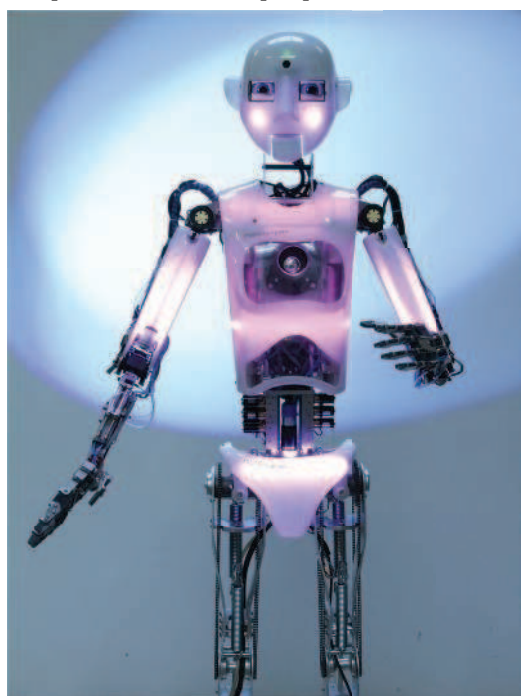
Знаете ли вы? К 2017 году по всему миру было продано около 3,3 млн бытовых роботов.

7: MOSS Exofabulatronicx 5200

Набор Exofabulatronicx 5200 раскрывает ваш инженерный потенциал: вы сможете построить своего собственного, полностью настраиваемого робота.

Цена: 28 000 ₽ **Происхождение:** США **Предназначение:** Настраиваемый робот

Искусный дизайн этого робота основан на системе блочного конструирования. Каждый блок — это отдельная часть, способная выполнять определенные функции, а это означает, что чем больше вы экспериментируете с конструкциями, тем более сложные модели вы можете создать. Набор предназначен как для взрослых, так и для детей, — здесь нет необходимости изучать сложные языки программирования. Изменение конструкции робота напоминает компьютерную систему Plug and Play. Если вы хотите построить колесный погрузчик или просто поэкспериментировать, Exofabulatronicx 5200 — отличный набор для знакомства с миром робототехники.



8: RoboThespian

Спроектированный для использования в образовательных целях или для просвещения посетителей музеев, «Теспиан» — самый превосходный оратор, созданный, чтобы помогать людям.

Цена: 4 260 000 ₽
Происхождение: Великобритания
Предназначение: Образование

Разработка «Теспиана» непрерывно ведется с 2005 года. Это, прежде всего, коммуникационный робот, особенности которого проявляются в его впечатляющей способности жестикулировать и передавать эмоции. Вместо глаз используются ЖК-дисплеи, изображения на которых меняются в соответствии с выражаемыми эмоциями и жестами робота, а его конечности приводятся в движение изменением давления воздуха. Такая система позволяет точно перемещать руки робота, помогая ему более эмоционально общаться. Благодаря отличной веб-службе, «Теспианом» можно удаленно управлять из любого браузера.

9: HRP-4

Один из самых совершенных человекоподобных роботов за всю историю робототехники, а версия HRP-4C умеет петь и танцевать!

Цена: 14 500 000 ₽
Происхождение: Япония
Предназначение: Роботизированный помощник

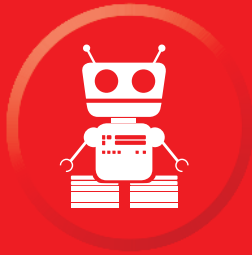
Детище компании Kawada Industries, HRP-4 — один из самых совершенных человекоподобных роботов за всю историю робототехники. Он был разработан для совместной работы с людьми, а его высокий уровень искусственного интеллекта позволяет легко интегрироваться в практически любую рабочую среду. Каждая рука робота имеет семь степеней свободы, что позволяет ей двигаться в любом направлении. Робот может ходить как человек, с легкостью сохраняя равновесие, общаться с людьми и понимать их. А модель HRP-4C, также известная как «Миим», даже умеет танцевать и петь!

10: Pepper

«Пеппер» анализирует человеческие эмоции и жесты, поэтому вы можете общаться с этим роботом, как с другом или членом семьи.

Цена: 100 000 ₽
Происхождение: Япония
Предназначение: Обслуживание клиентов

В «Пеппере» используется так называемый «эмоциональный движок» и облачная система искусственного интеллекта, предназначенные для анализа человеческой речи, жестов, языка тела, интонации и настроения человека. Благодаря этому робот может считывать человеческие эмоции более эффективно, чем большинство его современников. «Пеппер» не займет много места — он всего 1,2 м в высоту. 1000 экземпляров этого робота были проданы в течение минуты после начала продаж, что говорит о высоком спросе на подобных домашних роботов.



ЛЮДИ И РОБОТЫ

16 Происхождение роботов

Как сотни лет развития робототехники изменили мир, в котором мы живем.

20 Как роботы изменяют наш мир

Новаторские роботы, которые улучшили многие аспекты человеческой жизни.

26 Искусственный интеллект

Как роботы становятся интеллектуальными, и влечет ли это за собой угрозу?

30 Роботизированная хирургия

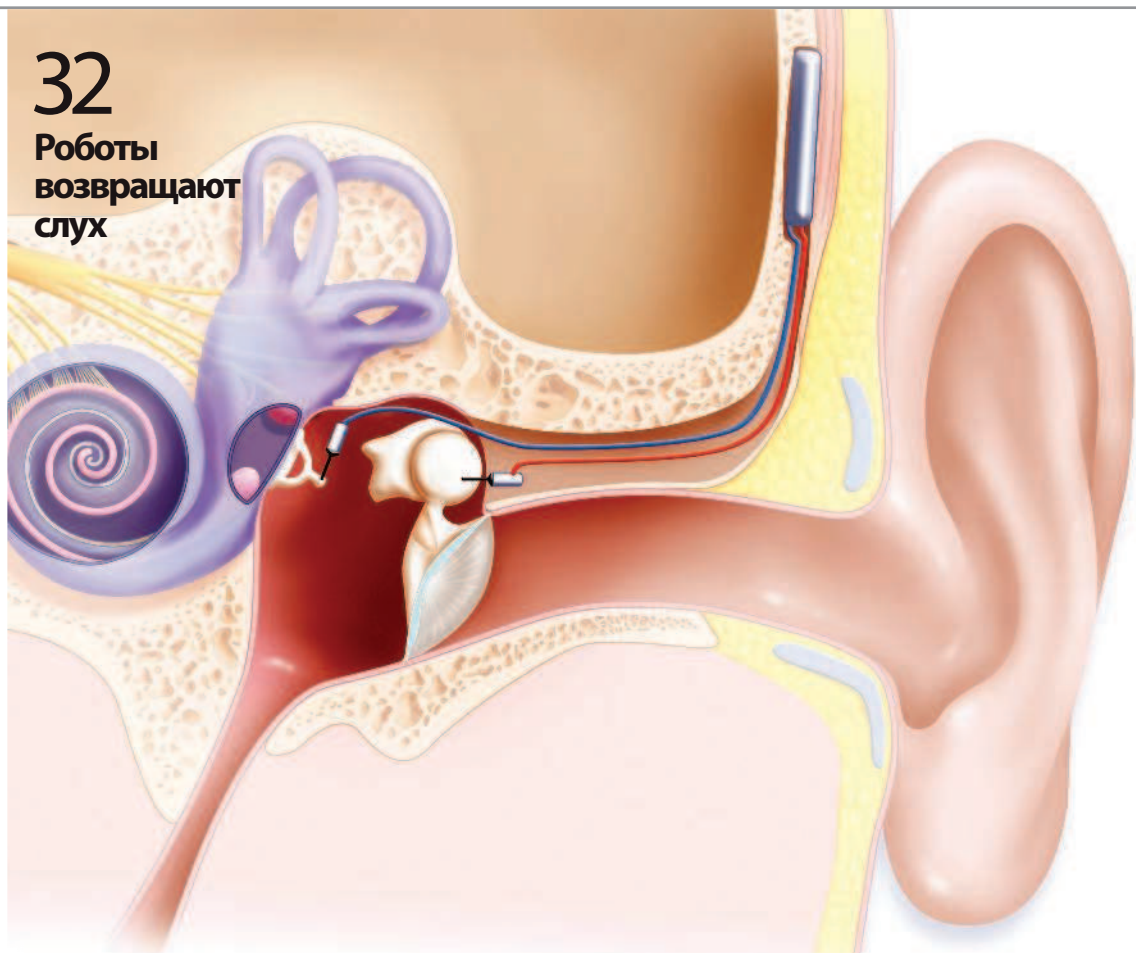
Развитие современных медицинских технологий не по дням, а по часам.

32 Бионические люди

Передовые робототехнические технологии помогают людям с ограниченными возможностями.

32

Роботы возвращают слух



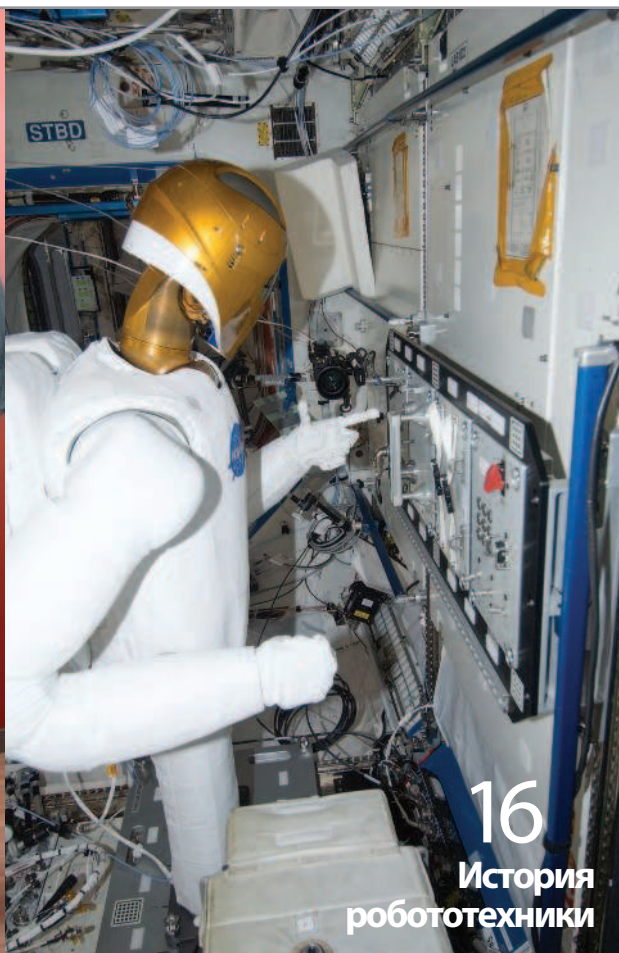
20

Роботы изменяют наш мир



26

Что такое
искусственный
интеллект?



16
История
робототехники

32

Бионические
люди



21

Что такое
«зловещая
долина»?



30

Роботизированная
хирургия

