

-
- Слова «Робот » и «Робототехника» были придуманы писателями фантастами.
 - В 1922 году **Карел Чапек** подарил миру робота в своей пьесе «R.U.R».
 - В начале 40-х годов XX века **Айзек Азимов** ввёл термин «Робототехника» для обозначения отрасли науки и искусства, занимающихся созданием и применением роботов.

Введение

- **Робототехника** на сегодняшний день является интенсивно развивающейся научно-технической дисциплиной, изучающей как теорию, методы расчета и конструирования роботов, их систем и элементов, так и проблемы комплексной автоматизации производства и научных исследований с применением роботов.
- **Предметом робототехники** является создание и применение роботов, других средств робототехники и основанных на них технических систем и комплексов различного назначения

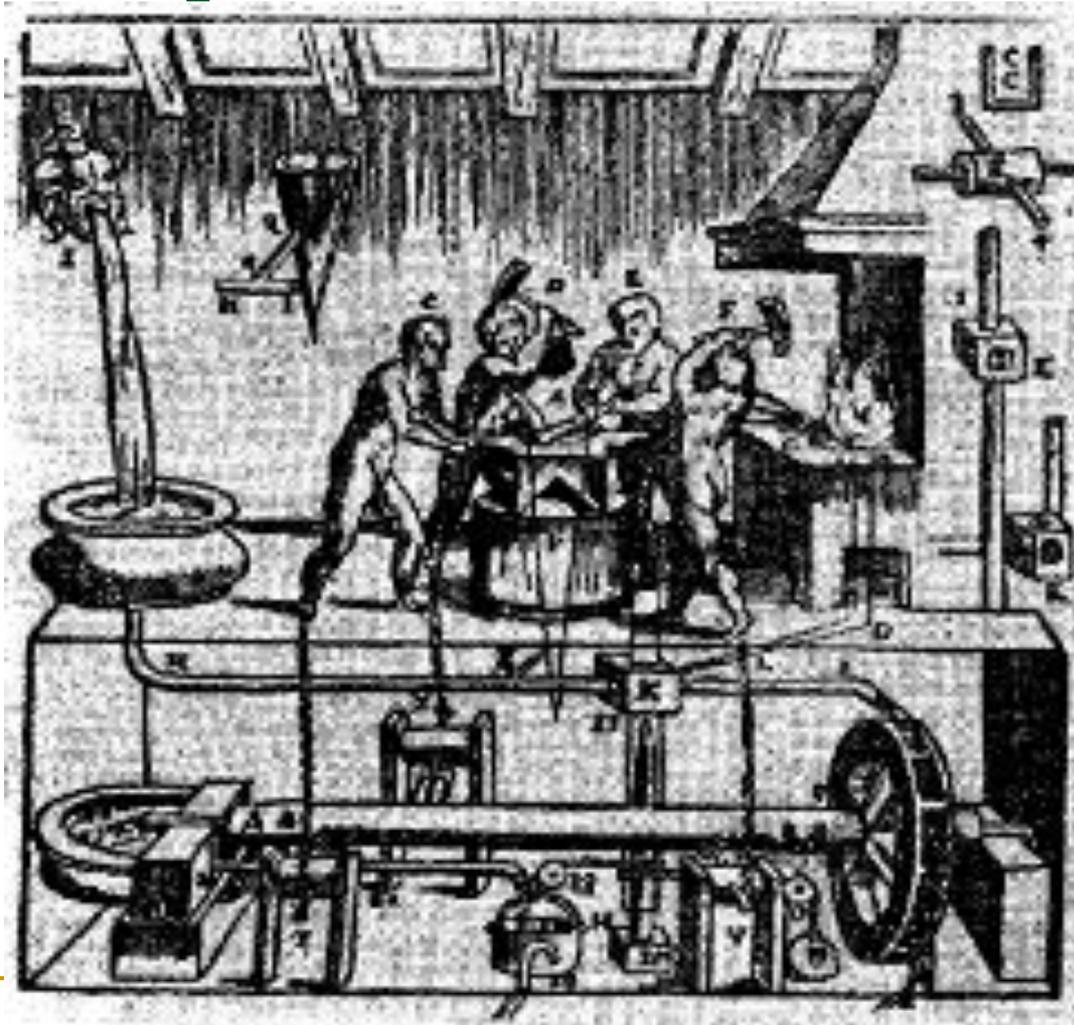
История

- История робототехники уходит в глубокую древность, когда появились идеи создания технических средств, похожих на человека, и были предприняты первые попытки по их созданию.

Древность

- Одним из ранних упоминаний об искусственном человеке (III век до н. э.) является бронзовый великан Талое, построенный **Гефестом** для охраны острова Крит от врагов.
- Философ и математик *Архит* из Тарентума, друг Платона, сконструировал деревянного голубя, который мог летать и управлялся струей пара.

Механическая кузница Герона Александрийского



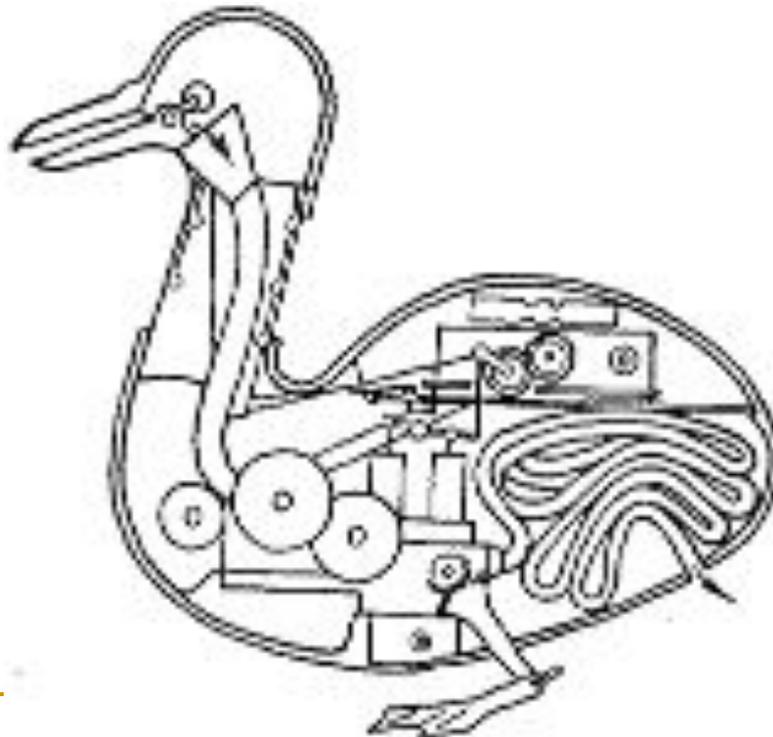
Средние века

- В средние века большой популярностью пользовались различного рода автоматы, основанные на использовании **часовых механизмов**. Были созданы всевозможные часы с движущимися фигурами людей, ангелов и т. п. К этому периоду относятся сведения о создании первых подвижных **человекоподобных механических фигур** – андроидов.

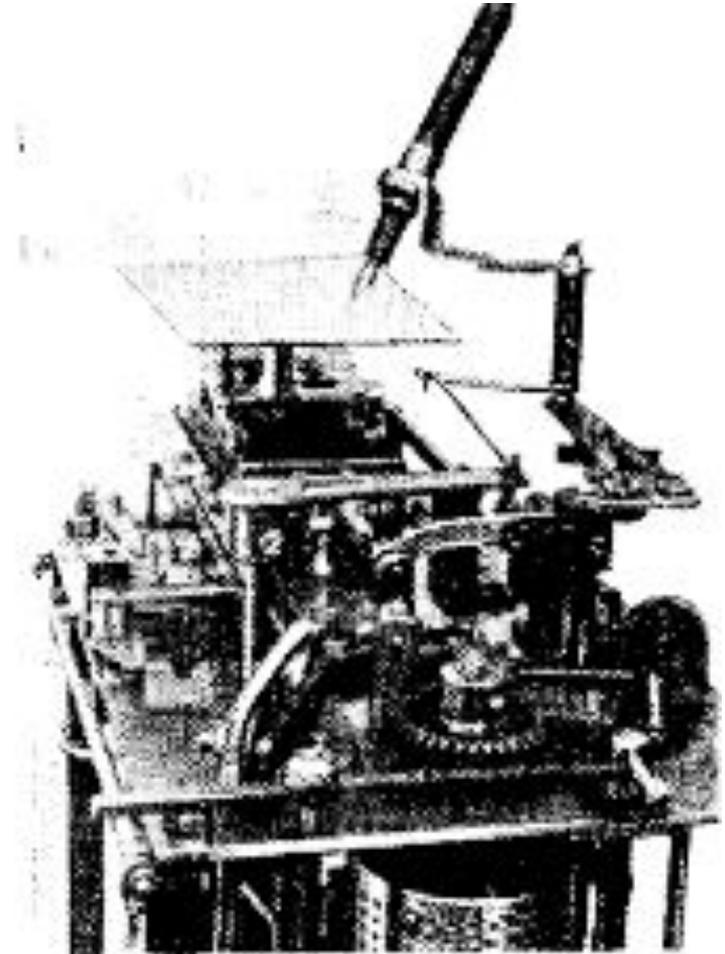
- **Андроид** алхимика **Альберта Великого** (1193 – 1280) представлял собой куклу в рост человека, которая, когда стучали в дверь, открывала и закрывала ее, кланяясь при этом входящему.
- В 13 веке Альберт Великий создал автомат, ставший впоследствии известным как **«говорящая голова»**, способный воспроизводить человеческий голос.
- В 1495 году **Леонардо да Винчи** разработал детальный проект механического человека, способного двигать руками и поворачивать голову.

- Французский механик и изобретатель **Жак де Вокансон** (1709-1789) создал в 1738 году первое работающее человекоподобное устройство (андроид), которое играло на флейте. При этом **«Флейтист»** был ростом с человека. Подвижными пальцами он мог исполнять 11 мелодий с помощью заложенной в него программы.

- **Вокансон** также создал **механическую утку**, покрытую настоящими перьями, которая могла ходить, двигать крыльями, крякать, пить воду, клевать зерно и, перемалывая его маленькой внутренней мельницей, отправлять нужду на пол. Утка состояла из более чем 400 движущихся деталей.



- Созданием автоматов также занимались швейцарские часовщики **Пьер-Жак Дро** (1721-1790) и его сын **Анри Дро** (1752-1791). От имени последнего позднее было образовано и понятие «*андроид*».
- Пьер-Жак Дро создал несколько автоматов, из которых наибольшую известность получили **писец** и **художник**. Писец представлял собой сидящую за столом девочку, которая выписывала аккуратным почерком буквы, слова и даже могла нарисовать собаку. При этом она плавно покачивала головой и опускала веки в такт движения руки.



Писец Пьера-Жака Дро и его механизм

- Русский механик *И.П. Кулибин* (1735-1818) построил в течении трех лет **яичную фигуру – универсальные часы**.
- Часы давали театрализованное представление и играли музыку. В этих часах было три самостоятельных механизма и три завода: часовой, боевой и курантовый, а также автоматические приборы для приведения в действие механизмов, воспроизводящих сцены, музыку и бой.
- Как свидетельствует сохранившаяся опись частей, составленная Кулибиным, часы яичной фигуры состояли из **427 деталей**.

- В XVI-XVII вв. возникает новое научное направление на стыке физиологии и механики – **ятромеханика** (от греч. *iatros* – врач).
- Его выдающимся представителем был *Джованни Альфонсо Борелли* (1608-1679), врач и механик, профессор Мессинского университета. В его работе «*О движении животных*» рассматривается работа мускулов сердца, кровообращение других органов животных и человека на основе механических аналогий.
- Ятромеханика заложила основы современных научных направлений – *биомеханики* и *бионики*.

- Российский математик и академик **П.Л. Чебышев** (1821-1894) положил начало новому этапу в исследовании машин и механизмов. Он увязал вопросы структуры и синтеза механизмов в единое учение о построении механизмов на основе математических методов.
- Чебышев в своей работе *«Теория механизмов, известных под названием параллелограммов»* описал задачи теории механизмов на языке математики.

- Во второй половине XVIII века произошла промышленная революция, связанная с переходом от ручного производства к машинному. В это время начали закладываться **основы промышленной автоматки**, особенно в текстильной промышленности.
- В 1725 году **Бэзил Бушон** придумывает **перфорированную бумажную ленту** для записи программы, которую в дальнейшем использует для программирования ткацких станков для производства шелковой ткани с рисунком.
- В 1728 **Жан-Баптист Фалькон** заменяет перфорированную бумажную ленту карточками, соединенными в цепочку, что позволяет легко заменять отдельные фрагменты программы.

- В 1805 году **Жозеф Мари Жаккард** создает автоматический станок, на котором можно производить ткани с заранее запрограммированным рисунком с помощью **перфокарт**.
- Это изобретение явилось одним из важнейших событий, которые определили дальнейший технический прогресс промышленности и послужили толчком к развитию робототехники.
- Второе важным событием в области робототехники стало создание **первой вычислительной машины**. На основе способа программирования Жаккарда английский механик **Чарльз Бэббидж** (1792-1871) разработал счетную **«Аналитическую машину»**, структурные особенности которой на целое столетие предопределили направление развития вычислительной техники.

Общие принципы роботизации

- Уже в ближайшее время ожидается интенсификация внедрения робототехники в промышленное производство, причем в качестве наиболее многообещающей области приложения очувствленных роботов новых поколений рассматриваются сборочные технологии, а критическое осмысление опыта временных неудач и разочарований поможет не повторить ошибок прошлого, выработать более взвешенные и эффективные подходы и научно-технические направления роботизации.

-
- Так, профессором **Л.И. Волчкевичем** рекомендованы общие принципы технической политики при роботизации промышленного производства.
Первый принцип - принцип достижения конечных результатов.
 - Обозначает, что средства роботизации должны не просто имитировать или замещать человека, а выполнять производственные функции быстрее, надежнее и лучше человека, лишь тогда они по-настоящему будут эффективными.
-

-
- **Второй принцип** - принцип комплексности подхода.
 - Диктует необходимость рассмотрения и увязки в едином комплексе всех важнейших компонентов производственного процесса: объектов производства (изделий), технологии, основного и вспомогательного оборудования, системы управления и обслуживания, кадрового обеспечения, взаимодействия с внешними структурами и др.

- **Третий принцип** - принцип необходимости.
- Определяет применение средств роботизации, пусть самых современных и перспективных, не там, где их можно приспособить, а лишь там, где без них нельзя обойтись.
- **Четвертый принцип** - принцип своевременности, - не допускающий внедрения и тиражирования недостаточно созревших и отработанных технических решений и конструкций.
- Внедрение дорогостоящих, малонадежных и непроизводительных роботов и других средств автоматизации может привести лишь к их дискредитации.

Промышленная робототехника

- ***Промышленная робототехника*** – это направление развития науки и техники в области механизации и автоматизации производственных процессов на основе использования многофункциональных технических средств с гибкими технологическими свойствами – промышленных роботов (ПР).

В промышленной робототехнике выделяют 4 взаимосвязанные проблемы:

- Разработка методов формализованного описания производственных процессов и объектов роботизации, основанных на принципах системного подхода к анализу роботизируемого производства как объекта управления;
- Создание собственно промышленных роботов и элементной базы робототехнических систем;
- Разработка роботизированных технологий, связанных с реорганизацией промышленности;
- Создание робототехнических комплексов и построение систем управления роботизированным производством.

Законы робототехники

Основные области применения ПР определяются, с одной стороны, «кодексом робототехники», включающим 3 закона использования роботов:

- **Роботы должны заменять людей на опасных работах, не зависимо от затрат на их создание;**
- **Роботы должны заменять людей на работах, которые люди не хотят делать и этим оправдываются все затраты;**
- **Роботы должны заменять людей на работах, которые они могут выполнять с меньшими затратами.**

Эти законы учитывают как **особенности производственных процессов**, так и **социально-технологические факторы**, определяющие участие человека в этом процессе.

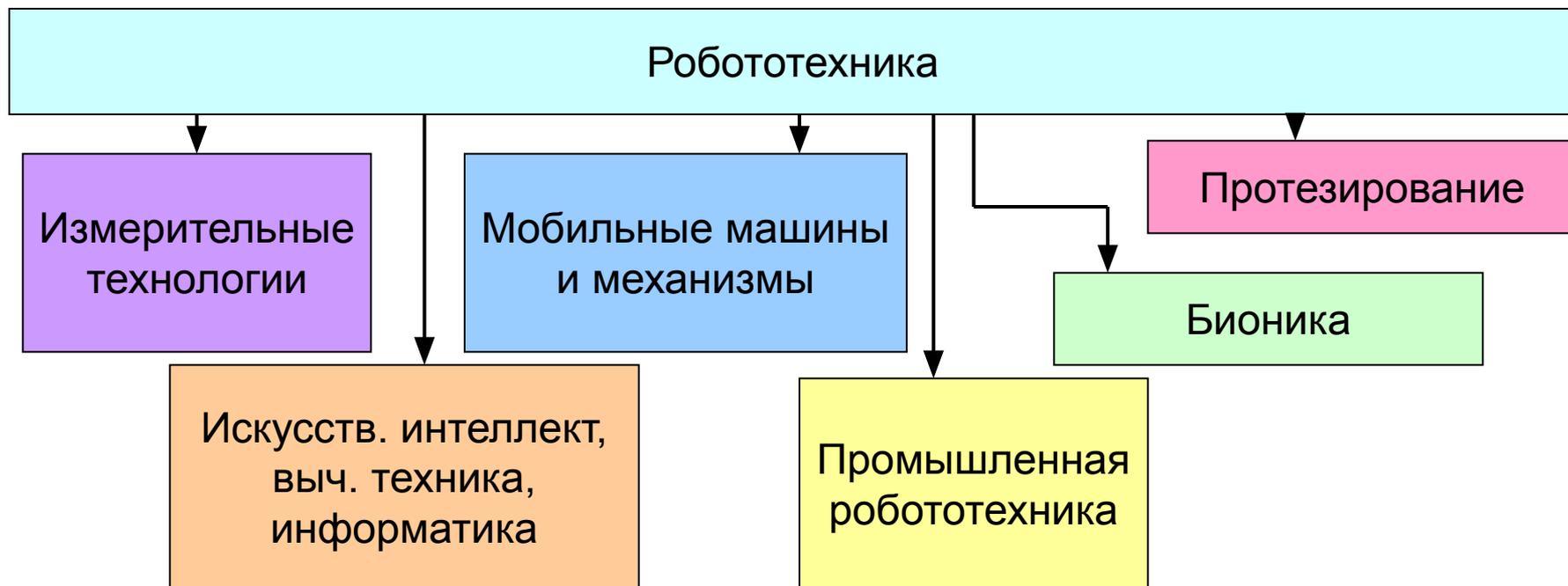
- Основные области применения ПР определяются, с другой стороны, применение ПР определяется **уровнем развития науки, современных технологий в роботостроении, приводящих к расширению их функциональных возможностей при одновременном уменьшении затрат на их производство.**
- Так для первых ПР, появившихся в 60-х годах (1961 г.), соотношение затрат на средства управления к затратам на механику составляло 75% : 25%. В настоящее время это соотношение является обратным.

Применение ПР

- В применении ПР можно выделить:
 - 1) ***традиционные области применения,***
 - 2) ***перспективные области применения,***
 - 3) ***области отдалённой перспективы.***

Традиционные области применения	Перспективные области применения	Области применения отдалённой перспективы
Литьё в постоянные формы	Мелкосерийная сборка	Муниципальное хозяйство (уборка мусора, чистка тр-ов)
Точечная сварка	Строительство	Заправка автомобилей
Манипулирование стеклянными изделиями	Горно-добывающая промышленность	Животноводство
Кузнечно-прессовые, закалочные операции	Проводной монтаж, прокладка жгутов	Растениеводство
Окраска распылением	Упаковка	Обслуживание ядерных установок
Обслуживание станков	Работа с текстильными заготовками	Домашнее хозяйство, в т.ч., приготовление и подача пищи
Штамповочные операции	Медицинские лабораторные анализы	Протезирование
Литьё пластмасс	Обрубка отливок, их зачистка	Нейрохирургия
Обслуживание транспортёров		
Загрузка и разгрузка палет		
Технический контроль		

- **Робототехника призвана заниматься вопросами построения технических систем, функционально эквивалентным некоторым из важнейших систем человеческого организма.**
- Если определять предметную область робототехники, то её можно представить схемой:



Измерительные технологии

- **Создание систем технического зрения.** Для распознавания объектов на основе поступающей визуальной информации используются специальные алгоритмы. Разработкой таких алгоритмов занимается специальный раздел сенсорной технологии – **распознавание образов.**
- **Создание датчиков для вычисления координат заданных предметов в 3х мерном пространстве.**
- **Разработка алгоритмов анализа сцен,** позволяющих роботу полностью или частично контролировать своё состояние в окружающем пространстве.
- **Создание искусственных систем,** позволяющих роботу вести речевое общение, т.е. построение систем анализа речевого сигнала и синтезаторов речи.
- **полное очувствление руки робота. Оснащение руки сенсорами осязания (тактильными датчиками).**

Искусственный интеллект

- Создание технических систем, способных **самостоятельно решать задачи управления с априорно неизвестной для данного устройства схемой решения, а также способных к обучению и самообучению**. В настоящее время построение таких систем предполагает использование нейронных сетей, алгоритмов на основе не чёткой логики.
- **Распознавание образов** – один из разделов искусственного интеллекта.
- Одна из задач, которая может быть решена на основе искусственного интеллекта – организация управления рукой робота, выполняющего достаточно сложные операции в среде с изменяющимися условиями, в том числе и по информации от сенсоров.

Протезирование

- Это направление связано с изготовлением искусственных рук и ног (протезов). В настоящее время ***техника протезирования и построение автоматических манипуляционных устройств развиваются параллельно, дополняя друг друга.***
- Робототехника позаимствовала методы протезирования, обеспечивающие минимальные размеры и массу конечностей. Развитие робототехники привело к созданию ***новых миниатюрных и лёгких приводов*** для механических конструкций, нашедших применение в протезировании.

Спасибо за внимание
