



Для кофейников

А.А. Прасол

Вы сказали «роботы»?

От механических игрушек
до искусственного интеллекта

ТЕХНОСФЕРА
Москва
2023

УДК 621.3+087.6

ББК 99.1

П70

П70 Прасол А.А.

Вы сказали «роботы»?

От механических игрушек до искусственного интеллекта

Москва: ТЕХНОСФЕРА, 2023. – 128с. ISBN 978-5-94836-676-0

В книге прослеживается история создания роботов самого разного назначения. Им подвластны сложнейшие хирургические операции и работа в открытом космосе, аккуратность сестры-сиделки и мастерство терпеливого педагога. О таких устройствах мечтали древнегреческий ученый Аристотель и средневековый гений Леонардо да Винчи.

А каков сегодняшний робот? Есть ли у многочисленного отряда помощников человека будущее? Каким оно видится инженерам-конструкторам и неутомимым мальчишкам-мечтателям? На многие ваши вопросы о роботах вы найдете компетентные ответы в этой книге.

Для широкого круга читателей.

УДК 621.3+087.6

ББК 99.1

© Прасол А.А., 2023

© АО «РИЦ «ТЕХНОСФЕРА», оригинал-макет, оформление, 2023

ISBN 978-5-94836-676-0

СОДЕРЖАНИЕ

Вступление	4
Глава 1. Вчера, сегодня и всегда.....	9
Глава 2. Три правила робототехники	22
Глава 3. От простого к сложному	35
Глава 4. Космическая одиссея	47
Глава 5. Безмолвная служанка	55
Глава 6. Завод-призрак.....	66
Глава 7. Исцеляющие руки роботов	77
Глава 8. Железнодорожная «черепашка»	89
Глава 9. Служитель Марса – вооружен и очень опасен	100
Глава 10. Мечта Серёжи Сыроежкина	113
Заключение	120

ВСТУПЛЕНИЕ

Кто вы, мистер Робот?

Мальчуган, едва научившийся ходить, услышав вопрос, покажет свою игрушку. Пятиклашка, занимающийся в кружке технического творчества, сразу же ответит, что это его машинка, собранная собственными руками, которая умеет обходить препятствия, следовать заданным маршрутам. Иные приведут в пример роботов-трансформеров из множества компьютерных игр, фильмов и мультиков. Инженер-конструктор, создающий сложные автоматизированные комплексы для промышленного производства или беспилотного полета к далеким планетам, скажет, что роботы – самые сложные машины, когда-либо придуманные человеком. Они максимально приближены к возможностям людей, а в некоторых случаях и превосходят их в работе. В их создании принимают участие десятки, а то и сотни самых разных специалистов: механики, технологи, электронщики, программисты...

И те, и другие по-своему правы. Потому что робот – это и просто и сложно одновременно. Сказать, что нас окружают роботы – значило бы ничего не сказать. А между тем стоит посмотреть вокруг, и мы обнаружим их присутствие. Если не человекообразных приборов, то хотя бы неутомимого робота-пылесоса, деловито снующего по вашей квартире. Или забавного щенка, умеющего семенить за хозяином и вилять хвостиком...

Так что же такое «робот»? И что значит термин «робототехнические системы»?

Впервые в истории слово «робот» было придумано чешским писателем Карелом Чапеком в 1920 году. Он написал оригинальную пьесу R. U. R (расшифровывается как Rossum's Universal Robots – универсальный робот Россума), в которой ученый Россум для облегчения труда человека создал робота. Его брат-художник, который иллюстрировал книги Карела,

и произнес это слово, ставшее нарицательным для громадного семейства технических устройств. Чапековский робот, по задумке писателя, во многом походил на обычных людей, а сам термин был придуман от слова «работа». Таким его и изобразил художник в первом издании пьесы.



Таким увидел робота Карела Чапека художник (иллюстрация взята с сайта <https://commons.wikimedia.org>)

Итак, мы пришли к нашему первому заключению, что роботы — это некие устройства, способные оказать помощь человеку в непосильном, или монотонном, или вредном труде. В отличие, скажем, от телефона или компьютера, роботы призваны выполнять механическую работу. В этой книге мы пройдемся по большому семейству роботов, от самых маленьких до гигантских промышленных комплексов. Узнаем несколько интересных историй из прошлого и настоящего. А кто-нибудь из читателей воскликнет: «Да я сам сконструировал робота!», и это будет самой большой наградой автору. Потому что одной из задач, побудивших написать о роботах, было стремление увлечь в творческий поиск, разбудить фантазию и, возможно, спрогнозировать дело всей жизни...

Задачи переложить на плечи машины самую тяжелую работу стояли перед человечеством на протяжении всей истории развития нашей цивилизации. Создание примитивных орудий

труда и охоты позволили обеспечить выживание человека в суровой дикой природе и пробудили его интеллект. Изобретение колеса — устройства, которого нет в природе, дало возможность перевозить грузы и самого человека на длинные расстояния и способствовали расселению племен по просторам континентов.

Уже в период рабовладельческого строя ученые мужи изобрели множество приборов, механизмов, которые облегчали жизнь людей, высвобождали время для занятий науками, искусством, творчеством. Именно в Древней Греции сформировались школы философов, математиков, которые вывели законы механики, придумывали немыслимые устройства, изумляющие людей даже в наше продвинутое время. И первые попытки в создании прообразов роботов делались за несколько веков до нашей эры.

Значительный толчок в развитии механики дала первая промышленная революция, зародившаяся в Англии. Такакие станки, а затем и паровые машины преобразили не только производство, но и быт людей.

Успехи в техническом развитии повлекли за собою изыскания в дальнейшем усложнении и унификации техники. Были предприняты многочисленные попытки создания неких устройств, которые могли бы работать, как человек, но при этом не требовали бы ни еды, ни одежды, ни отдыха, ни платы за свой труд. Так перед человеческим гением была поставлена задача по созданию роботов.

Но для того, чтобы машина могла сравниться с человеком, она должна была иметь целый набор качеств, присущих живому индивидууму. Машинное зрение, чувствительные манипуляторы, при помощи которых робот может выполнять те или иные операции, подвижность всего устройства или его частей. А еще робот должен обладать возможностью воспринимать вводимые в него команды и выполнять операции в соответствии с выработанной оператором программой. Самые совершенные из них могли бы обладать функцией самосовершенствования и самообучения. Многие эти функции стали возможными только с появлением мощной вычислительной техники, миниатюризации электронных компонентов, создания бионических материалов и устройств.



Роботизированный станок с ЧПУ (иллюстрация взята с сайта www.robotec.ru)

Самыми примитивными роботизированными системами мы можем считать станки с программно-числовым управлением (ЧПУ). Сегодня без них трудно представить современное производство. Это, конечно, не роботы из фантастических романов, но станки с ЧПУ позволяют работать с высокой точностью, как говорят 24/7, без перерывов на обед и усталости.

За прошедшие сто лет с момента первого упоминания о роботах люди создали огромное количество роботизированных систем, в том числе и с использованием искусственного интеллекта. О них и пойдет речь в данной книге. Мы рассмотрим, хотя бы вкратце, развитие роботов, требования к их конструкции, функционалу, возможностям. Увидим, с помощью каких устройств робот может слышать и видеть, осязать и выполнять те или иные движения. Поймем, за счет чего достигается высочайшая точность в работе роботов, может ли с их механическим манипулятором конкурировать человеческая рука. А еще порассуждаем над этикой поведения сложных роботизированных устройств и попытаемся ответить на вопрос: может ли состояться

«бунт машин», которым частенько пугают нас писатели-фантасты?

В теперь уже далеком от нас 1942 году американский писатель-фантаст Айзек Азимов в рассказе «Хоровод» впервые сформулировал три закона робототехники. Согласно этим законам для роботов должны быть выработаны некие условия их существования, при которых они никогда бы не могли причинить вред человеку. Вот они: 1. Робот не может причинить вред человеку или своим бездействием допустить, чтобы человеку был причинен вред. 2. Робот должен повиноваться всем приказам, которые дает 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.

Фантастический рассказ был написан в разгар одной из самых страшных и бесчеловечных войн в истории – Второй мировой войны. И этический закон робототехники не мог не учитывать этот фактор. Создание боевых машин-роботов представлялось невозможным в те годы. Но ведь и до атомной бомбардировки американцами двух японских городов Хиросимы и Нагасаки в 1945 году оружие страшной разрушающей силы виделось только в воспаленном воображении...

Сегодня мы видим и такие роботизированные системы, которые работают на поле боя, заменяя собою солдат. У сотрудников правоохранительных органов есть роботы-саперы, которые обезвреживают опасные предметы, и специальная техника, которая распознает взрывчатые или запрещенные вещества не хуже служебных собак. От этого факта отмахнуться невозможно, но будем помнить о трех законах робототехники и все-таки будем надеяться на мирное использование роботов!

ГЛАВА I

ВЧЕРА, СЕГОДНЯ И ВСЕГДА

Краткая историческая ретроспектива создания механических помощников человека: от примитивных механизмов до систем с искусственным интеллектом.

История роботостроения уходит своими корнями в седую древность. В этом нет странности или конъюнктурной натяжки. Труд был естественной потребностью человека, его единственным способом выжить в непростых природных условиях. Как известно, труд и создал, собственно, Человека. Но труд для людей был и очень серьезным и тяжелым испытанием. Преодоление препятствий, встающих перед человеком, выковали его волю к победе, научили использовать законы познанного им мира для прогресса и поступательного развития.

Человек разумный, сформировавшись свыше двадцати тысяч лет назад, всегда испытывал потребность в помощниках. Сначала это были его соплеменники, с которыми вместе охотились на диких зверей или оборонялись от неприятеля. Затем были изобретены орудия труда, с помощью которых было значительно легче построить жилище или сшить одежду из выделанных шкур животных. Общее дело способствовало появлению речи, а с нею — и интеллекта.

Наблюдение за окружающей природой подсказывало первобытным людям идеи о все более производительных инструментах. Так шло развитие примитивной инженерной мысли и укреплялись производственные навыки, вырабатывались правила коллективной жизни. К моменту возникновения первых больших и могущественных царств у людей уже были развиты гончарное дело и металлообработка, земледелие и скотоводство, которые давали вдоволь продуктов питания. Появилось свободное время, которое можно было использовать для наблюдений за природой и придумывания нехитрых приспособлений. Первые механизмы

исправно трудились на мельницах, подавали воду из водоемов и каналов. И чем тоньше становились орудия труда, чем больше совершенствовались приемы работы с различными материалами, тем сильнее было стремление человека создавать новое, до той поры не существовавшее. Но все же созданное живой природой было первым объектом для изучения и копирования.

Не обошло это и наших роботов. История свидетельствует, что в Древнем Китае, почти за полтора тысячелетия до нашей эры, мастер Ян Ши, прозванный «ремесленником», создал для увеселения императорской семьи механическую копию самого императора в натуральную величину. Огромная кукла могла двигаться и даже издавать некоторые звуки. Это было первое подобие искусственного создания, идея которого затем была воплощена в конструкции роботов.

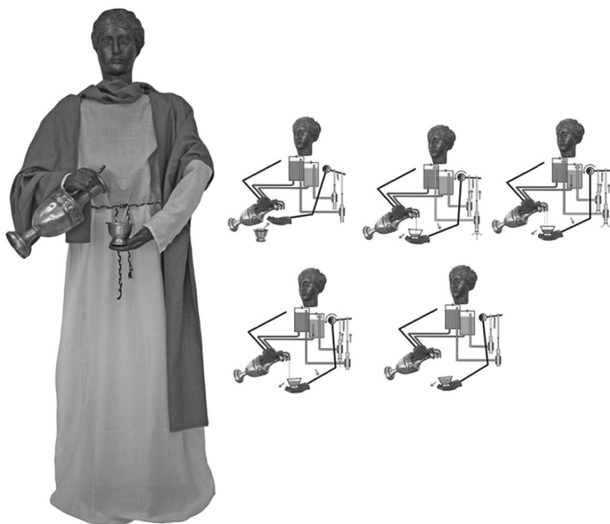
Механический император подсказал целое направление для умелых рук и пытливого ума. Терпеливые китайские мастера, прославившиеся не только изготовлением терракотовой армии, но и невероятно сложных изделий из слоновой кости или камней, сумели из подручных материалов — бамбука и дерева — изготовить сороку и лошадь, которые могли двигаться. До создания автомобиля и первых полетов аэроплана оставалось еще почти три тысячи лет!

В Европе философия автоматизации также зародилась задолго до нашей эры. Бесконечные войны с соседними царствами давали большое количество самой дешевой рабочей силы — рабов. Сотни тысяч угнанных в рабство жителей других государств трудились на благо победителей в каменоломнях и на полях, ухаживали за скотом и создавали предметы обихода и роскоши. И при этом не имели никаких прав, кроме подневольного труда. Использование рабства обеспечивало рабовладельцам и свободным гражданам одну (но какую!) привилегию — возможность изучать науки, мыслить и творить.

Знаменитый греческий ученый-естествоиспытатель и мыслитель Аристотель, бывший, между прочим, учителем величайшего военачальника Александра Македонского, примерно в четвертом веке до нашей эры изложил принципы автоматизации производства. Наблюдая за подневольным трудом, Аристотель увидел его неэффективность. Ведь раб никогда не был заинтере-

сован в результатах своего труда. Ученый сделал вывод о том, что именно автоматизация — использование силы и возможностей машин и механизмов — приведет к ликвидации рабства. Он писал: «Если бы каждый инструмент мог выполнять свойственную ему работу сам, или по данному ему приказанию, либо даже его предвосхищая, если бы, например, ткацкие челноки сами ткали, а плектры сами играли на кифаре, то тогда архитекторы не нуждались бы в «рабочих», а господам не были бы нужны рабы».

К сожалению, эти идеи не нашли воплощения во время жизни великого мыслителя. Войны и связанные с ними разграбление материальных ресурсов и поставка «живого» товара на невольничьи рынки продолжались еще два тысячелетия. За Древней Грецией на путь войн вступил Рим. Затем по континентам прокатились волны завоевателей из глубин Азии. И всякий раз эти походы приводили новых и новых рабов, жизнь и труд которых не стоили ничего... А строить сложные механизмы было занятием трудоемким и непростым, требовавшим глубоких знаний и немалого инженерного таланта. Им занимались свободные граждане или аристократия.



Механическая служанка (иллюстрация взята из книги «История роботов». <https://habr.com/ru/articles/553598/>)

Однако дерзновенную мысль, разбуженную Аристотелем, уже было не остановить. Новые знания помогали древним изобретателям создавать устройства, изумлявшие современников. Так, например, в 322 году до н.э. древнегреческий изобретатель Архитос Тарентийский сотворил деревянного голубя, летающего при помощи струй пара. Вообще, перегретый пар не только вызывал интерес у исследователей, но и становился движущей силой многих механизмов. До наших дней дошла необычная вертушка Герона, в которой кипящая вода стала прообразом современных реактивных двигателей. С ее помощью вертушка раскручивалась с большой силой. Вот только применения она до поры до времени не находила. Более полутора тысяч лет еще пройдет, прежде чем сила пара двинет тяжелый поршень в паровой машине. И век пара станет самой мощной движущей силой технического прогресса. А пока...

Несколько научных школ Древнего мира вносили посильный вклад в развитие механики, гидравлики и пневматики. Александрийские математики и философы, уже упомянутый Герон и Ктезибий, жившие в конце III века до н.э., перевернули представления о возможностях человека. Они оставили после себя богатое наследие научных трудов и необычных устройств, многие из которых действуют и сейчас. Фонтан Герона, к примеру, устроен в знаменитых на весь мир дворцовых фонтанах Петергофа. Без единого насоса каскад фонтанов выбрасывает струи воды на значительную высоту, орошая золоченные фигуры античных персонажей. Применительно к роботам можно упомянуть и о театре, для которого Герон придумал автоматический подъем занавеса и несколько механических фигур-актеров, которые могли двигаться по сцене...

Эти изобретения не имели своей целью заменить тяжелый физический труд подневольных людей, но они наглядно показали пример использования научных открытий в практических целях. И породили десятки изделий, использовавшихся и в быту, и на поле брани. Тот же Герон Александрийский изобрел автоматический арбалет, стрелявший дальше и точнее любого лучника.

Мы могли бы увидеть эти многочисленные приборы дошедшими до наших дней, если бы за «золотым веком» человечества,