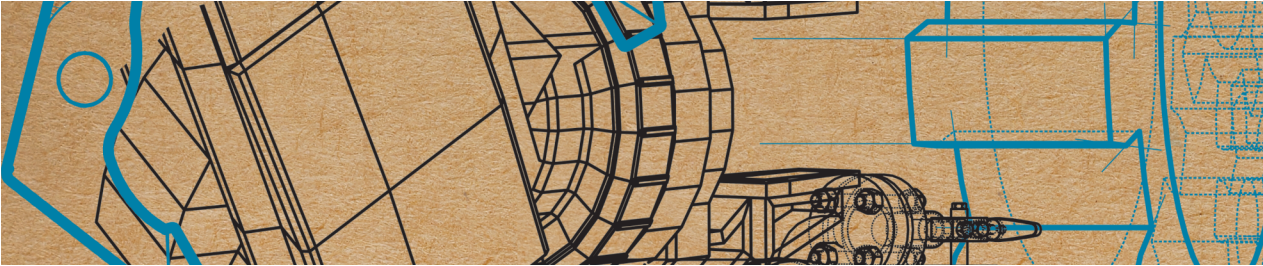


Феномен Карела Чапека, или Вместо нудного предисловия

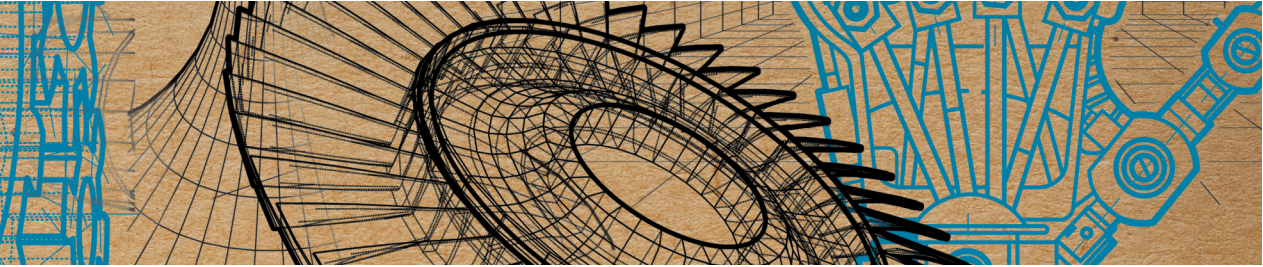
Существуют слова-символы, которые не переводятся на другие языки, но обозначают величайшие изменения, происходящие в человеческой цивилизации. В октябре 1957 года весь мир облетело короткое слово «спутник», возвестившее начало космической эры. Прорыв человечества за пределы земного тяготения дал толчок развитию множеству прикладных технологий, без которых мы сегодня не можем обойтись. Пилотируемые полеты и предсказания погоды, предупреждения природных катаклизмов и получение в невесомости новых материалов, выращивание на орбите биовидов с уникальными свойствами и спутниковая навигация в мобильных устройствах...



Другим таким неперево­димым, но абсолютно понятным каждому словом-явлением стал «робот», введенный чешским писателем Карелом Чапеком. «Робот» или «robot» — суть одна и та же. Так называется многочисленный отряд технических устройств, появившийся сравнительно недавно, но ставший незаменимым помощником человека. Мы пробежимся по основным этапам развития и самых простых роботов, и целых сложнейших робототехнических систем, но сделаем это обстоятельно, чтобы ничего не упустить. Итак...

На протяжении всей истории человечества пытливый ум и стремление облегчить тяжелый труд приводили к появлению многочисленного отряда помощников. Как живых, так и неодушевленных. Прирученные дикие звери помогали справиться с той работой, на которую человеку не хватает сил. Вьючные животные перевозили грузы на большие расстояния. Запряженные в удобные повозки, они стали первым транспортом, благодаря которому племена освоили новые территории и заселили материки. Пастушьи собаки охраняли от хищников и помогали управлять многочисленными стадами. Почтовые голуби доставляли спешные депеши в другие города или осажденную неприятелем крепость. Даже обыкновенные гуси стали легендарными спасителями Древнего Рима, своим гоготаньем предупредив стражу о ночном нападении врагов...

Но большее значение имели инструменты и механизмы. Они вооружили человека и позволили ему делать такие вещи, которые не встречались в живой природе. Ученые считают,

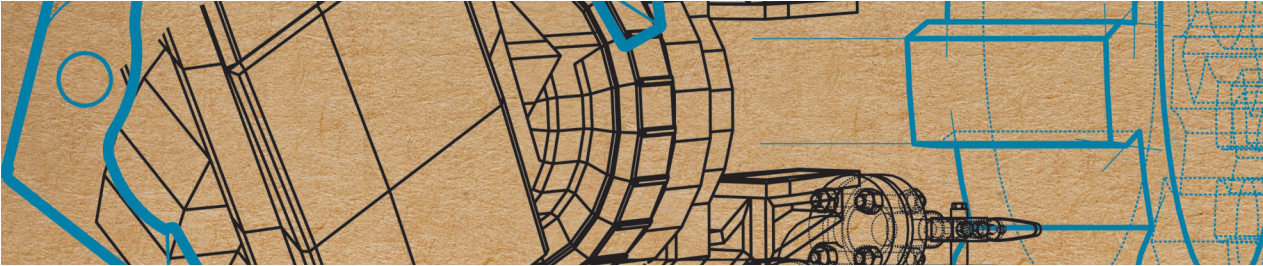


что первый переворот в техническом прогрессе произошел, когда было придумано колесо. Именно придумано, потому что в природе его нет! Оказалось, что катить гораздо легче, чем тащить. И это свойство служит цивилизации на протяжении без малого десяти тысяч лет.

Исполинские египетские пирамиды, дошедшие до нашего времени, величественные храмовые комплексы Юго-Восточной Азии, построенные из огромных камней, тщательно обработанных и пригнанных друг к другу с такой точностью, что кажутся созданными представителями внеземной цивилизации, — все это стало возможным лишь благодаря десяткам простых инструментов. И еще каторжному труду сотен тысяч рабов и вольных строителей...

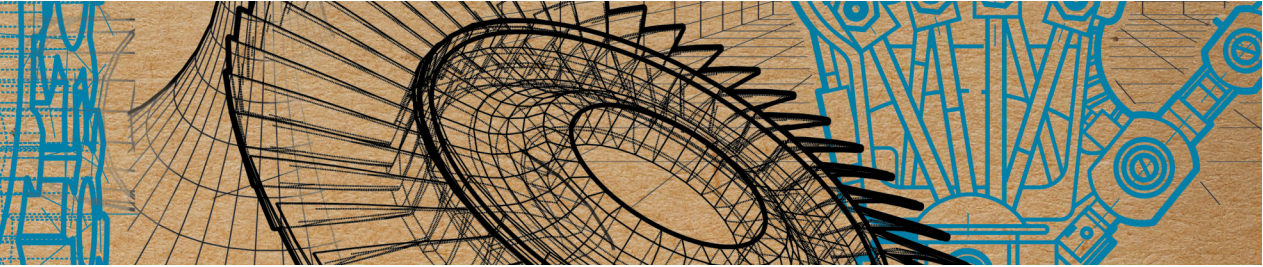
Наверное, созерцание этого изнуряющего труда, длящегося от нескольких десятков до сотен лет (столько строились, например, соборы в средневековой Европе), и привели к мечтам и стремлению облегчить ручной труд. А в лучшем случае — вообще избавить человека от труда. И дать ему возможность заниматься более приятным и легким — например, гармоничным развитием личности.

Сколько в народе создано сказок и преданий о чудесных помощниках! Взять хотя бы Емелю с его щукой. По щучьему велению ведра ходили на реку за водой, а топор сам колот дрова и в поленницы укладывал. Печка ехала прямо на царский двор за прекрасной царевной. А Емеля празднично грел бока на теплой лежанке.



О том, чтобы получить много свободного времени, мечтали лучшие умы человечества. Они обосновывали появление «искусственных рабов», которые будут помогать в самых трудоемких профессиях. А человек, вздохнув с облегчением, будет развивать науки и искусства, строить прекрасные храмы и писать замечательные стихи. «Золотой век человечества», а именно так принято называть период расцвета Древней Греции, Египта и Рима, длился на протяжении нескольких столетий. И в это время были заложены основы современной науки — математики, физики, механики, философии. Для развития людям необходимо было свободное время и достаточное количество материальных благ. И то, и другое могли обеспечить целые армии рабов. В Древнем мире основным источником получения дармовой рабочей силы становились многочисленные войны. И все же философы мечтали иметь механических рабочих, которым не надо платить, которые не болеют и не требуют еды...

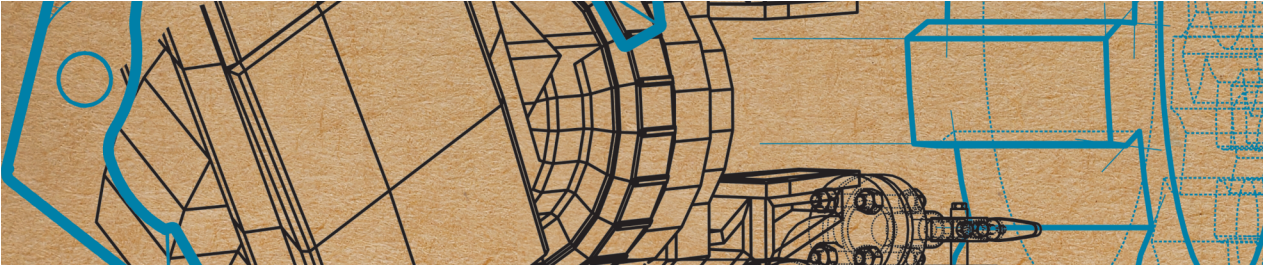
Знаменитый греческий ученый-естествоиспытатель и мыслитель Аристотель, бывший, между прочим, учителем величайшего военачальника Александра Македонского и богатым рабовладельцем, примерно в четвертом веке до нашей эры изложил принципы автоматизации производства. Наблюдая за подневольным трудом рабов, Аристотель увидел его неэффективность. Ведь раб никогда не был заинтересован в результатах своего труда. Ученый сделал вывод о том, что именно автоматизация — использование силы и возмож-



ностей машин и механизмов — приведут к ликвидации рабства. Он писал: «Если бы каждый инструмент мог выполнять свойственную ему работу сам, или по данному ему приказанию, либо даже его превосходящая, 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».

Удивительно читать эти строки. Ведь уже современники мыслителя сумели создать устройства, которые не просто облегчали труд людей, но иногда и полностью заменяли раба. Несмотря на то, что завоевательные походы Александра Македонского расширили пределы Эллады на полмира, приводя в метрополию сотни тысяч рабов из покоренных царств, механики трудились над конструированием приборов, удивляющих даже нас, сегодняшних. И об этом мы скажем чуть позже, а пока...

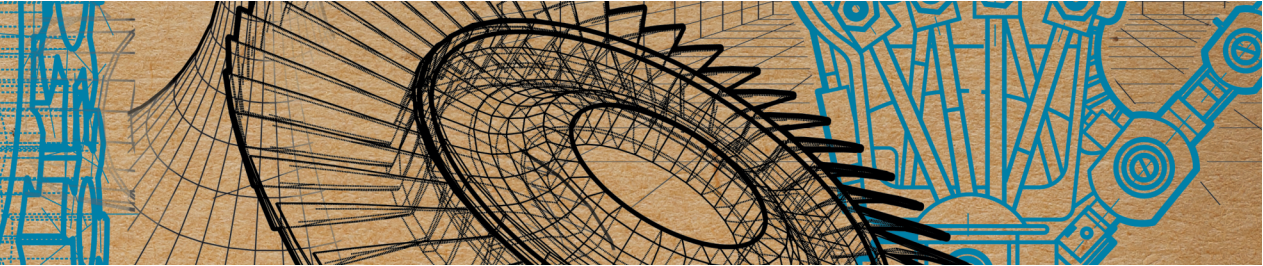
После окончания опустошительной и разрушительной Первой мировой войны человечество задумалось о своем дальнейшем существовании. Наступивший мир давал возможность не только восстановить разрушенную войной промышленность, но и создать условия для будущего процветания народов. Закипела инженерная мысль, давая жизнь новым механизмам, рождая новую технику, транспорт и технологии. Писатели-фантасты рисовали будущее с такой достоверностью, словно предвидели ход научно-технического прогресса. Вспомним, что именно в это время Алексеем Толстым были



написаны авантюрный роман «Гиперболоид инженера Гарина» о приборе, который мы сегодня знаем под названием «лазер», и «Аэлита» — о космическом полете на Марс.

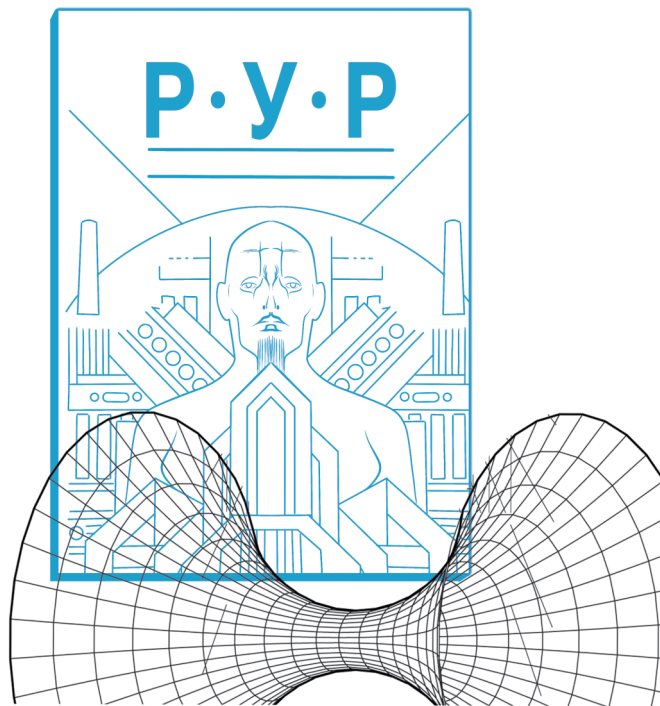
В 1920 году чешский писатель Карел Чапек написал пьесу «Р.У.Р» («Россумские универсальные роботы») или на чешском языке «R.U.R» («Rossumovi univerzalni roboti»). Сознательно или нет, Чапек в ней употребил слово, которое сегодня известно каждому человеку на земле, от ребенка до седого старца, — «робот». В пьесе рассказывается о расположенной на пустынном острове промышленной фабрике, на которой выпускались... человекоподобные роботы. Благодаря секретному способу оживлять материю, открытому ученым Россумом, удалось создать живое существо, во многом похожее на человека. Судя по описанию и рисункам, которые сделал художник Йозеф Чапек, старший брат и соавтор Карела, это были андройды. Их делали из биологического материала, наделяя примитивным умом. У искусственно созданных существ была одна особенность. Роботы любили трудиться и при этом очень дружелюбно относились к людям. Сходство с людьми было таким большим, что одна из героинь пьесы, попавшая на фабрику, принимает их за переодетых людей.

Роботы успешно размножаются, их число постоянно растет. Вся работу на земле выполняют роботы, а людям достается праздная и обеспеченная жизнь. Казалось бы, вот оно — райское наслаждение! Но за праздную жизнь следует неминуемая расплата. Привыкшие к вечному ничегонеделанию



люди попросту перестали размножаться. И тут начинается неожиданное — андройды восстают против людей. Некоторые роботы по непонятным причинам начали мутировать и проявлять непослушание. Они стали ощущать себя людьми и требовать к себе «человеческого» отношения. По законам таких роботов следовало уничтожать, но героине пьесы стало жалко взбунтовавшееся существо, и она сжигает секретную формулу Россума. В результате этого отчаянного действия совершилось непоправимое — человечество было полностью уничтожено роботами... Кстати, для Чапека характерен еще один пример «вочеловечения» животных. Это он описал в сатирическом романе «Война с саламандрами» (кто заинтересуется — прочтите, правда, история не имеет отношения к роботам, а потому мы о ней здесь просто упоминаем).

Пьеса-антиутопия «Р.У.Р» неожиданно обозначила сразу несколько направлений в будущем развитии робототехники. Первое и очевидное — использование роботов в качестве помощников в труде. Сегодня мы сталкиваемся с использованием тех или иных роботов

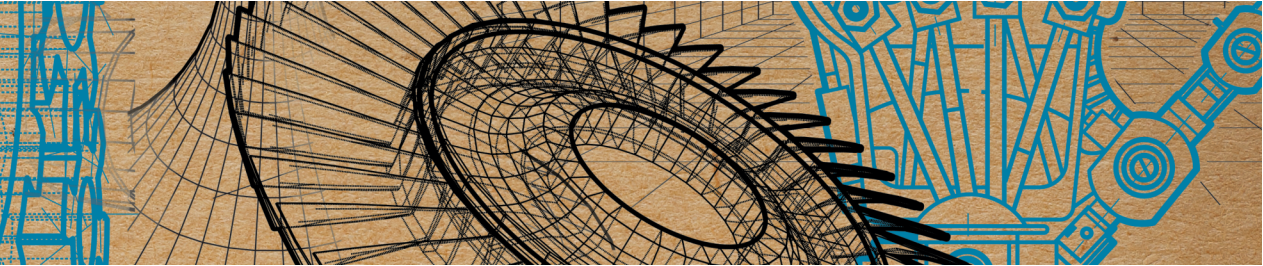




и на производстве, и в быту, и в медицине, и даже в развлечениях. Боевые роботы стремительно меняют ход вооруженной борьбы, а чат-боты помогают управлять музыкальными коллекциями или осуществлять покупки в интернет-магазинах, информируют нас о новых событиях или помогают при работе с социальными сетями. Прогресс дошел даже до того, что в качестве игрушек для домашних питомцев стали изобретать роботов!

Второй аспект, заключенный в пьесе «Р.У.Р», состоит в предвидении появления биороботов, сочетающих живую и неживую материю. Эксперименты, проводившиеся в некоторых странах по вживлению микрочипов в организм человека или животного, способны воздействовать на органы или, в некоторых случаях, даже заменять их. Иногда это дает возможность спасти жизнь человека или восстановить атрофированные конечности, пострадавшие в результате болезни или несчастного случая. Недавно одна из созданных Илоном Маском компаний вживила нейрочип в мозг парализованного человека, который получил возможность управлять рядом домашних электронных устройств силой мысли.

И, наконец, главное — появление широко известных Трех правил робототехники, выведенных знаменитым американским писателем-фантастом Айзеком Азимовым. Именно они должны предотвратить возникновение угрозы для человека со стороны роботов и возможный «бунт машин».



... Европа снова полыхает в новой, еще более жестокой войне. Очаги военных пожаров распространились и на Африку, и на Юго-Восточную Азию. Вторая мировая становится самой кровавой в истории человечества. Отброшены общечеловеческие ценности. Инженерная мысль во многих странах занята созданием все более смертоносных вооружений. Но есть люди, которые в это же время ищут способы обеспечить людям мирное и достойное существование. Композиторы пишут жизнеутверждающие симфонии, кинематографисты показывают победоносное окончание войны, писатели создают в своих книгах новый жизненный уклад, наполненный созидательным трудом.

Фантастические сюжеты в это время богаты самыми смелыми техническими решениями. В тепер уже далеко от нас 1942 году Айзек Азимов в своих произведениях несколько раз берется за развитие необычной темы — робототехники. В рассказе «Хоровод» он впервые формулирует три закона робототехники. Согласно требованиям этих законов, для роботов должны быть выработаны некие условия их существования. И, самое главное, они никогда не должны причинить вред человеку. Наверное, на такие мысли писателя натолкнули именно военные события, когда человеческий гений оказывается направленным на массовое истребление людей. Еще в глубочайшей тайне американскими учеными и инженерами разрабатывается атомная бомба, которая упадет на Хиросиму и Нагасаки; еще не долетают до Лондона не-

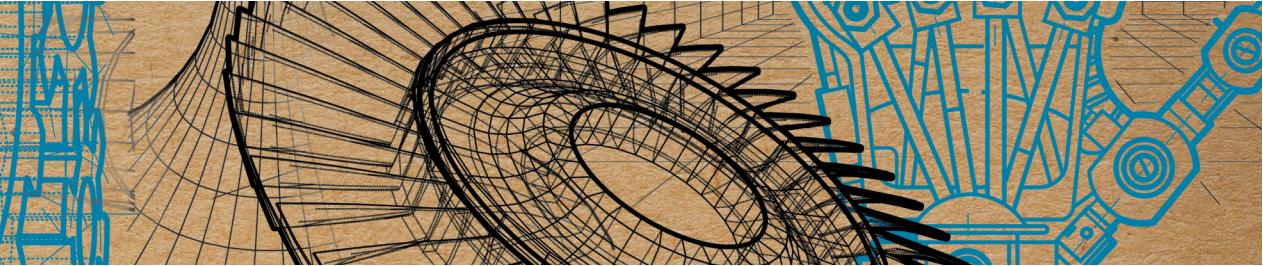


мецкие ракеты инженера Вернера фон Брауна; еще колдуют химики концерна ИГ Фарбениндустри над зловещими формулами отравляющих газов для концлагерей... Еще...

А в это время Азимов выводит свои правила робототехники. Вот они: 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.

Итак, человек в любом случае должен быть абсолютно защищенным от вредного воздействия технического прогресса!

Но самое время возвратиться к пьесе Чапека. Она имеет неожиданный конец. Истребив все человечество, роботы вдруг начинают понимать, что без людей они могут воспроизводиться лишь в виде кусков мяса и набора костей. Уникальная формула Россума-старшего, благодаря которой удавалось оживлять биомассу и делать ее сознательной, окончательно утрачена. Роботы начали стремительно вымирать. И тогда последний из людей, архитектор Алквист, оставленный роботами в живых, потому что он все делает своими руками, предлагает последнее средство. Он должен умертвить одного из роботов, чтобы посмотреть, как они устроены. И, возможно, найти ту самую секретную формулу. Два робота, наделенные мужскими и женскими

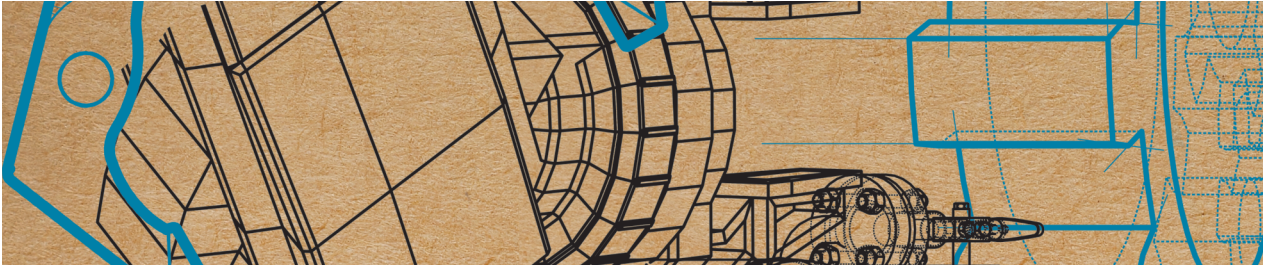


признаками, предлагают себя вместо другого. Алквист понимает, что это — любовь, а роботы Примус и Елена становятся первыми Адамом и Евой среди своих братьев...

Чуть ниже мы обязательно расскажем о биороботах и искусственном интеллекте. Потому что первые — это возможное развитие робототехники, а без искусственного интеллекта невозможно функционирование сложных робототехнических систем.

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. Этим обстоятельством и вызван большой интерес к созданию огромного семейства роботов — от самых маленьких, используемых, скажем, в медицине, до гигантских промышленных комплексов, работающих на крупных машиностроительных заводах.

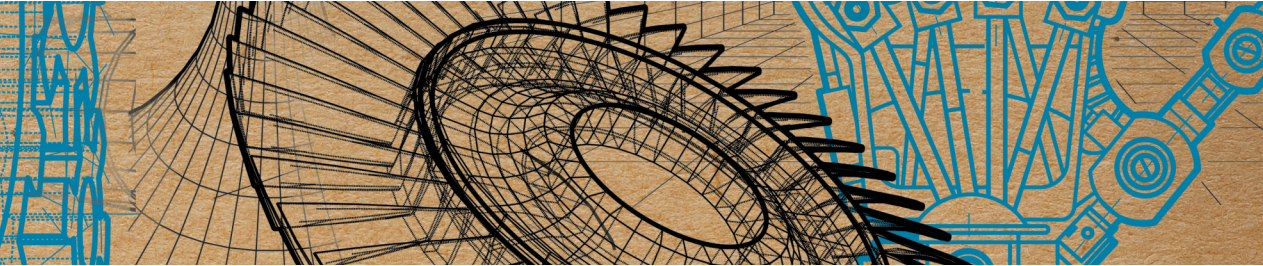
Но для того, чтобы машина могла сравниться с человеком, она должна была иметь целый набор качеств, присущих живому индивидууму. Машинное зрение, чувствительные манипуляторы, при помощи которых робот может выполнять те или иные операции, подвижность всего устройства или его частей. А еще робот должен обладать возможностью воспринимать вводимые в него команды и выполнять операции в соответствии с выработанной оператором программой.



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. А наиболее совершенные из них могли бы обладать функцией самосовершенствования и самообучения. Многие эти функции стали возможными только с появлением мощной вычислительной техники, при миниатюризации электронных компонентов, с созданием бионических материалов и устройств.

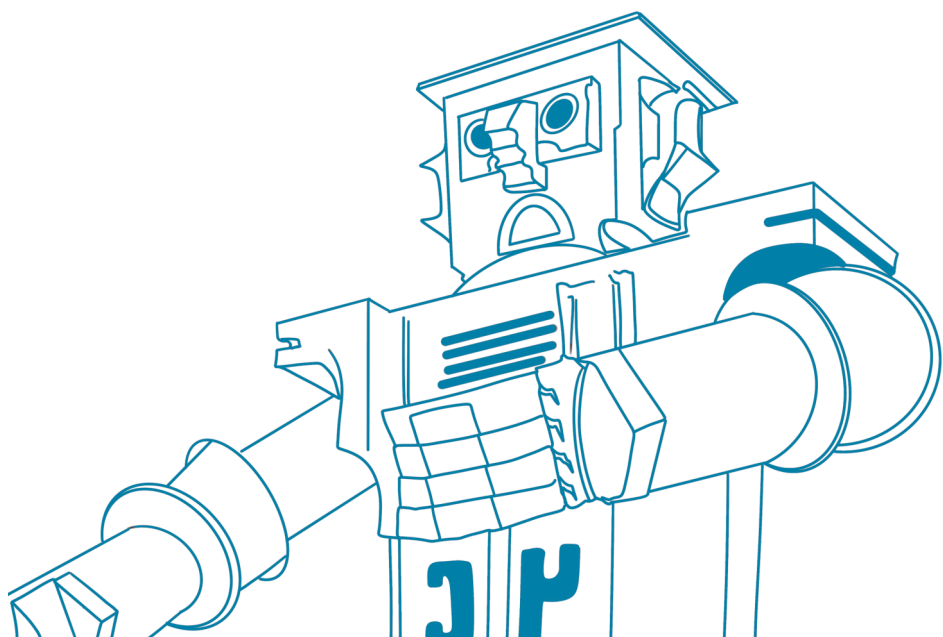
В качестве доказательств достаточно привести такой пример. Ученые Северо-Западного университета в штате Иллинойс (США) создали самого маленького на сегодняшний день управляемого робота. Его размеры по всем измерениям не превышают 0,5 миллиметров. Несмотря на такую миниатюрность, робот может ходить, прыгать, поворачиваться и изгибаться. Причем все это делается без внешнего питания от электричества или гидравлики.

Внешне робот-малютка напоминает краба с восемью лапками. Благодаря им устройство и осуществляет движения. Лапки робота могут сокращаться до десяти раз в секунду. Как же управляется такой представитель семейства роботов? Ученые нашли оригинальное решение. Оказалось, что один



из сплавов с эффектом памяти деформируется при помощи тончайшего слоя из стекла. При нагревании металл возвращает свою первоначальную форму, а при остывании стеклянное покрытие заставляет его снова деформироваться. Из-за невероятной тонкой пластинки из такого композита нагрев и остывание происходят почти мгновенно. Это и позволяет роботу совершать крошечные шаги. Нагрев малютки осуществляется лазером. Причем робот совершает движение именно в сторону луча.

Разработчики считают, что такой робот может быть использован как в промышленности для ремонта или сборки сложных конструкций, так и в медицине для остановки кровотечений или удаления опухолей. Правда, с лечением могут возникать трудности — а как помещать в тело пациента манипулятор с лазером?





А какой самый большой в мире человекоподобный робот? Тут вовсю постарались японские инженеры. Видимо, им не давали покоя фильмы об ископаемом динозавре Годзилла или роботах-трансформерах, на историях о которых выросло не одно поколение детей во всем мире. В Йокогаме создали двадцатиметрового шагающего монстра Гандама. Он весит свыше двадцати тонн и может двигаться в разных направлениях. Правда, при этом Гандам не может выполнять никакую работу. Вот почему многие исследователи считают этого монстра просто-напросто анимированной скульптурой. За движение робота отвечают 24 мощных исполнительных механизма, которые дают Гандаму 24 степени свободы (о том, что это такое, будет ясно из дальнейшего повествования). Скептики, проанализировавшие конструкцию и механизмы гиганта, пришли к неутешительному заключению, что самый большой шагающий робот — на самом деле всего лишь имитация, движение которой осуществляется за счет внешних поддерживающих конструкций.

Во многих странах мира прохожих развлекают левитирующие дервиши, весь секрет зависания над землей которых заключается в хитроумной металлической опоре, которая маскируется в складках одежды. Как это похоже на феномен Гандама...

Однако оставим пока эти примеры для других, пусть они изучают их и выносят свой вердикт. Давайте лучше пройдемся