

ВЕЛИЧАЙШИЕ ТВОРЕНИЯ ТЕХНИКИ ПОДСКАЗАНЫ НАМ ПРИРОДОЙ

Михайлова О.А.

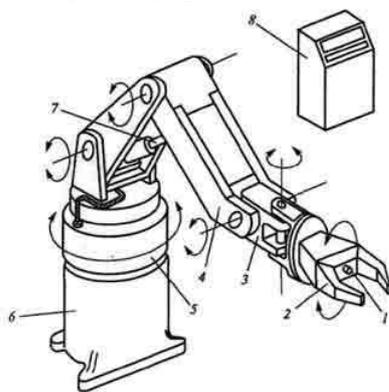
научный руководитель канд. геол.-мин. наук Крафт С.Л.

Сибирский федеральный университет

История промышленной робототехники насчитывает уже более 50 лет. Первый патент на робота был получен в 1961 году (подан в 1954) изобретателем Джорджем Деволом (George Devol), который основал в 1956 году вместе с инженером Джозефом Энгельбергом (Joseph F. Engelberger) компанию по первому серийному производству роботов Unimation Inc. Энгельберг привлекал в компанию дополнительное финансирование, распространял идеи роботизации среди потенциальных заказчиков и популяризировал идею промышленной автоматизации. Несмотря на то, что патент был закреплен за Деволом, именно Энгельберга принято считать «отцом робототехники».

Возможностями автоматизации в первую очередь воспользовались автомобилестроители, и уже в 1961 году начались поставки роботов Unimate на завод General Motors, Нью Джерси. Роботы Unimate были сконструированы с использованием гидроусилителей и программировались в обобщенных координатах, воспроизводя последовательность действий, записанных на магнитный барабан. Позднее компания Unimation передала свою технологию в Kawasaki Heavy Industries и GuestNettefolds, таким образом, открыв производство роботов Unimate в Японии и Англии.

Основное развитие промышленных роботов началось в конце 60х – начале 70х годов, когда в 1969 году в Стенфордском университете студент факультета машиностроения Виктор Шейнман разработал прототип современного робота, отдаленно воспроизводящего возможности человеческой руки, а затем был создан Stanford arm с шестью степенями свободы, электрическими приводами и компьютерным управлением.



Дальнейший рост промышленной робототехники был обусловлен развитием компьютера, электроники и масштабным расширением компаний на рынке автомобилестроения – основных заказчиков роботов.

В Советском Союзе крупнейшим интегратором робототехники стала компания «Автоваз». Развивая мощности по выпуску автомобилей и перенимая опыт мировых автомобилестроительных предприятий в 1984 г., она приобрела лицензию фирмы КУКА. На базе отдельного станкостроительного подразделения концерна «Автоваз» началось производство отечественных роботов, применяемых на поточных линиях предприятия. На сегодняшний день ОАО «Автоваз» совместно с МГТУ «Станкин» реализуют программу выпуска линейки роботов для промышленных производств до 1000 единиц ежегодно.

Современный промышленный робот-манипулятор в большинстве случаев применяется для замены ручного труда. Так, робот может использовать инструментальный захват для фиксации инструмента и осуществления обработки детали либо держать саму заготовку для того, чтобы подавать ее в рабочую зону на дальнейшую обработку. Робот имеет ряд ограничений, таких как зона досягаемости, грузоподъемность, необходимость избежать столкновения с препятствием, необходимость предварительного программирования каждого движения. Но при его правильном применении и предварительном анализе работы системы робот способен обеспечить производство рядом преимуществ, повысить качество и эффективность рабочего процесса.

В Советском союзе задачи сокращать ручной труд не ставили, робототехника применялась для автоматизации технологических машин, где могут существовать ограничения на труд человека, – штампов, прессов, гальванических ванн, нагревательных печей и т.д. Кроме того, человек может быть ограничен весом изделий. Так, для деталей от 2030 килограмм требуется применение дополнительного грузоподъемного оборудования.

В России применение роботов пока ограничено. Так, в докризисный 2007 год было внедрено до 200 роботизированных систем с общей численностью около 8000 промышленных роботов по стране.

Создание роботов требует специальных уточняющих исследований на живом организме, и разработки специальных методов и средств для реализации и исследования столь сложных моделей. В связи с этими исследованиями появилась новая наука *бионика*.

Бионика (от греч. *bíōn* - элемент жизни, буквально - живущий) – наука, пограничная между биологией и техникой, решающая инженерные задачи на основе моделирования структуры и жизнедеятельности организмов. Бионика тесно связана с биологией, физикой, химией, кибернетикой и инженерными науками - электроникой, навигацией, связью, морским делом и др.

Формальным годом рождения бионики принято считать 1960 г. Учёные – бионики избрали своей эмблемой скальпель и паяльник, соединённые знаком интеграла, а девизом – «Живые прототипы – ключ к новой технике».



Прародителем бионики можно считать величайшего архитектора, скульптора, механика Леонардо да Винчи. Его чертежи и схемы летательных аппаратов были основаны на строении крыла птицы. Именно он сделал чертеж вертолета, прототипом которого являлась стрекоза, и спустя много веков вертолет был воплощен в технике. Именно Леонардо да Винчи можно назвать первым робототехником.

Основными направлениями бионики являются: архитектурно-строительная бионика и нейробионика.

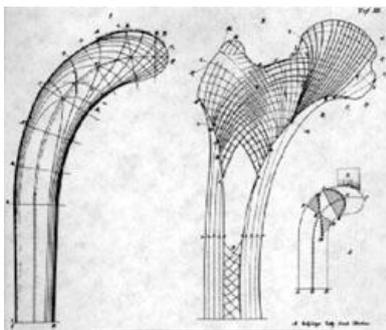
Архитектурно-строительная бионика изучает законы формирования и структурообразования живых шуб, занимается анализом конструктивных систем живых организмов по принципу экономии материала, энергии и обеспечения надежности.

Яркий пример шубной архитектурной бионики — полная аналогия строения стеблей злаков и современных высотных сооружений. Стебли злаковых растений способны выдерживать большие нагрузки и при этом не ломаться под тяжестью соцветия. Если ветер пригибает их к земле, они быстро восстанавливают вертикальное положение. Оказывается, их строение сходно с конструкцией современных высотных фабричных труб — одним из последних достижений инженерной мысли. Обе конструкции внутри полые. Склеренхимные тяжи стебля растения играют роль продольной арматуры, междоузлия (узлы) стеблей — кольца жесткости. Вдоль стенок стебля находятся овалы вертикальные пустоты. Стенки трубы имеют такое же конструктивное решение. Роль спиральной арматуры, размещенной у внешней стороны трубы в стебле злаковых растений, выполняет тонкая кожица. Однако к своему конструктивному решению инженеры пришли самостоятельно, не «заглядывая» в природу. Идентичность строения была выявлена позже. В последние годы бионика подтверждает, что большинство человеческих изобретений уже «запатентовано» природой. Такое изобретение XX века, как застежки «молния» и «липучки», было сделано на основе строения пера птицы. Бородки пера различных порядков, оснащенные крючками, обеспечивают надежное сцепление.

В архитектурно-строительной бионике большое внимание уделяется новым строительным технологиям. Например, в области разработок эффективных и безотходных строительных технологий перспективным направлением является создание слоистых конструкций. Идея заимствована у глубоководных моллюсков. Их прочные ракушки, например у широко распространенного «морского уха», состоят из чередующихся жестких и мягких пластинок. Когда жесткая пластинка трескается, то деформация поглощается мягким слоем и трещина не идет дальше. Такая технология может быть использована и для покрытия автомобилей.

К 100-й годовщине Великой французской революции в Париже была организована всемирная выставка. На территории этой выставки планировалось воздвигнуть башню, которая символизировала бы и величие Французской революции, и новейшие достижения техники. На конкурс поступило более 700 проектов, лучшим был признан проект инженера-мостовика Александра Гюстава Эйфеля. В конце XIX столетия башня, названная именем своего создателя, поразила весь мир ажурностью и красотой. 300-метровая башня стала своеобразным символом Парижа. Ходили слухи, будто бы построена башня по чертежам неизвестного арабского ученого. И лишь спустя более чем полстолетия биологи и инженеры сделали неожиданное открытие: конструкция Эйфелевой башни в точности повторяет строение большой берцовой кости, легко выдерживающей тяжесть человеческого тела. Совпадают даже углы между несущими поверхностями. Это ещё один показательный пример бионики в действии.

Основание Эйфелевой башни напоминает костную структуру головки бедренной кости.



Задача бионики — не только найти механизмы в природе, но и понять их действие и воссоздать его в электронных схемах, приборах, конструкциях.

Изучение сложной навигационной системы рыб и птиц, преодолевающих тысячи километров во время миграций и безошибочно возвращающихся к своим местам для нереста, зимовки, выведения птенцов, способствует разработке высокочувствительных систем слежения, наведения и распознавания объектов.

Нейробионика изучает работу мозга, исследует механизмы памяти. Интенсивно изучаются органы чувств животных, внутренние механизмы реакции на окружающую среду и у животных, и у растений.

Основными направлениями нейробионики являются изучение нервной системы человека и животных и моделирование нервных клеток-нейронов и нейронных сетей. Это дает возможность совершенствовать и развивать электронную и вычислительную технику.

Изучение гидродинамических особенностей строения китов и дельфинов помогло создать особую обшивку подводной части кораблей, которая обеспечивает повышение скорости на 20–25% при той же мощности двигателя. Называется эта обшивка ламинфло и, аналогично коже дельфина, не смачивается и имеет эластично-упругую структуру, что устраняет турбулентные завихрения и обеспечивает скольжение с минимальным сопротивлением. Такой же пример можно привести из истории авиации. Долгое время проблемой скоростной авиации был флаттер — внезапно и бурно возникающие на определенной скорости вибрации крыльев. Из-за этих вибраций самолет разваливался в воздухе за несколько секунд. После многочисленных аварий конструкторы нашли выход — крылья стали делать с утолщением на конце. Через некоторое время аналогичные утолщения были обнаружены на концах крыльев стрекозы. В биологии эти утолщения называются птеростигмы. Новые принципы полета, бесколесного движения, построения подшипников и т. д. разрабатываются на основе изучения полета птиц и насекомых, движения прыгающих животных, строения суставов.

Реактивное движение, используемое в самолетах, ракетах и космических снарядах, свойственно также головоногим моллюскам — осьминогам, кальмарам, каракатицам. Наибольший интерес для техники представляет реактивный движитель кальмара.

Подводя итоги, можно сказать, что величайшие открытия в области робототехники и машиностроения были основаны на примерах творений природы.