Казанский Государственный

Технологический Университет

Реферат на тему:

Робототехника в медицине

Выполнил студент группы

718141

Нигматуллин А.Р.

Казань 2010.

Содержание

Вступление

1. Виды медицинских роботов

Заключение

Вступление

В эпоху бурного развития науки и техники появляется множество различных нововведений в самых различных областях. Прилавки супермаркетов заполняются экзотической пищей, в торговых комплексах появляются одежды из новейших материалов, а в гипермаркетах электроники и того дальше, невозможно угнаться за развитием новых изобретений. Все привычное старое стремительно сменяется на необыкновенное, новое, к которому так не просто привыкнуть. Но если бы не было прогресса, то люди не познали бы множества загадок, которые еще не раскрыты, и природа тщательно скрывает их от нас. Несмотря на все это, благодарю высокой профессиональности современных ученых физиков, безостановочно ведутся разработки в различных сферах. Простой человек вряд ли озадачивался вопросом что же нового можно внести в этот и без того безгранично цивилизованный и прогрессивный мир. Для примера можно рассмотреть наш мир, каким он был даже одну сотню лет назад. Не было не телевизоров, не компьютеров, не бытовой техник, без которой современному человеку в быту просто не обойтисьли даже 10 лет назад, когда сотовые телефоны только –только вышли в свет и были громоздкими и очень малофункциональными, что касается и компьютерной техники. Наука движет мир вперед, и в любых областях жизнедеятельности человека нужны какие – либо нововведения. В данном пример хотелось бы выбрать как определенный аспект – область медицины, а точнее ее технического потенциала. Медицина так же не стоит на месте, появляются новее сложнейшие аппараты, для жизнеобеспечения человека, примером тому могут стать множество аппаратов, например аппарат для искусственной вентиляции легких, либо аппарат искусственной почки и т.п. Появились миниатюрные измерители сахара в крови, электронные измерители пульса и давления, этот список можно дополнить неоднократно. Конкретнее хочется остановиться на примере внедрения робототехники в медицинскую отрасль. Различные роботы создаются человеком примерно с конца 20 –ого века, за пройденное время они были значительно улучшены и модернизированы. На данный момент существуют роботы – помощники, военные разработки роботов, космические, бытовые и конечно медицинские. Далее стоит подробнее разобрать какие виды роботов и для какого применения существуют на данный момент времени.

Виды медицинских роботов

Один из наиболее известных и прославленных достижений последнего времени стал робот по названием «Да Винчи», который, как можно догадаться был назван в честь великого инженера, художника и ученого Леонардо Да Винчи. Новинка позволяет хирургам выполнять самые сложные операции, не касаясь пациента и с минимальным повреждением его тканей. Робот, который может применяться в кардиологии, гинекологии, урологии и общей хирургии, был продемонстрирован медицинским центром и отделением хирургии университета штата Аризона.

Во время операции с “да Винчи” хирург находится за пару метров от операционного стола за компьютером, на мониторе которого представлено трехмерное изображение оперируемого органа. Врач управляет тонкими хирургическими инструментами, проникающими в тело пациента сквозь небольшие отверстия. Такие инструменты с дистанционным управлением можно использовать для точных операций на небольших и труднодоступных участках тела.

Доказательством необычайных возможностей “да Винчи” стал первый в мире полностью эндоскопический байпас, выполненный совсем недавно в Колумбийском Пресвитерианском медицинском центре в Нью-Йорке. Уникальную операцию провели директор центра по роботизированной кардиохирургии Майкл Аргензиано, и заведующий отделом кардиоторакальной хирургии доктор Крейг Смит. При этом они использовали всего лишь три небольших отверстия — два для манипуляторов и одно — для видеокамеры. Понять, что это значит, может только человек, хоть раз наблюдавший “традиционную” операцию на открытом сердце.

Действия бригады, “открывающей” грудную клетку пациента, производят на новичка (по журналистскому заданию мне как-то пришлось побывать в этой роли) неизгладимое впечатление. До сих пор помню мурашки по всему телу от жуткого визга разрезающей грудину дисковой пилы и огромную рану, в которой деловито сновали руки в окровавленных резиновых перчатках.

В Соединенных Штатах байпас или аортокоронарное шунтирование является самой распространенной операцией на открытом сердце. Ежегодно эту процедуру проходят здесь 375 тысяч человек. Широкое внедрение “да Винчи” могло бы значительно облегчить их судьбу, помогая пациентам быстрее поправляться после операции и раньше выписываться из госпиталей.

Главный хирург аризонского центра, где испытывают “да Винчи”, доктор Алан Гамильтон вообще уверен в том, что роботостроение произведет революцию в хирургии. Пока что эта революция только начинается, а вот в... кино “да Винчи” уже произвел изрядный фурор. Хирургический робот сыграл роль в последнем кинофильме сериала о Джеймсе Бонде “Умри в другой день” (Die Another Day).

В начале фильма крупным планом показываются три механические руки, шарящие по телу захваченного врагами агента 007. “Хирурги и шпионы похожи друг на друга, поскольку они стремятся выполнить свои задачи без излишней суеты и с использованием новейших технологий, — сказал представитель лондонского Имперского колледжа, где трудится сейчас “да Винчи”. — Фильмы о Джеймсе Бонде всегда восхищали меня демонстрацией невиданных технических новинок. Но я никогда не думал, что когда-нибудь отдел, который я возглавляю, будет сотрудничать с производителями бондианы”.

“Да Винчи” — лишь один из примеров развития новой отрасли в медицине.

Другие роботы применяются в самых различных операциях, вплоть до хирургии головного мозга. Пока что эти устройства достаточно громоздки, но врачи надеются на появление и миниатюрных помощников. Прошлым летом, например, отдел энергетики американской Национальной лаборатории Sandia в Альбукерке уже построил самый маленький в мире робот высотой в один сантиметр. А британская корпорация Nanotechnology Development разрабатывает крошку Fractal Surgeon, который будет самостоятельно собираться из еще меньших блоков внутри человеческого тела, проводить там необходимые действия и саморазбираться.

Теперь же робота оснастили самыми продвинутыми "глазами" в мире (о чём свидетельствует [пресс-релиз](http://investor.intuitivesurgical.com/phoenix.zhtml?c=122359&p=irol-newsArticle&ID=1272799) компании). Трёхмерное зрение было у него и раньше, а вот высокой чёткости добились только сейчас.

Новая версия позволяет следить за операцией сразу двум хирургам. Один из них может как ассистировать, так и учиться мастерству у старших коллег. На рабочем дисплее может быть отображена не только картинка с камер, но и два дополнительных параметра, например данные ультразвука и ЭКГ.



Многорукий da Vinci позволяет оперировать с большой точностью, а значит, и с минимальным вмешательством в организм пациента. В результате восстановление после операции происходит быстрее, чем обычно (фото 2009 Intuitive Surgical)

Еще одна интересная новость. Сотрудники Университета Вандербильта (США) выступили с концепцией новой автоматической когнитивной системы TriageBot. Машины будут собирать медицинскую информацию, осуществлять основные диагностические измерения и в конечном итоге ставить предварительные диагнозы, пока люди занимаются более неотложными проблемами. В результате пациенты будут меньше ждать, а специалисты вздохнут свободнее и существенно снизят количество ошибок. «Последние достижения в области дизайна гуманоидных роботов, сенсорных технологий и архитектуры когнитивного контроля сделали такую систему возможной», — подчёркивает соавтор проекта Митч Уилкс. В США около 40% пациентов отделений экстренной помощи поступают туда в состоянии, опасном для жизни. Врачам приходится уделять им первоочередное внимание. Роботы могли бы заняться остальными 60%. Если проект окажется успешным, через пять лет возле стойки регистрации появятся электронные терминалы, подобные тем, что установлены в аэропортах, а также специальные «умные» стулья и мобильные роботы. При поступлении пациент должен прежде всего зарегистрироваться. В предлагаемой системе сопровождающее лицо сможет внести все необходимые данные через терминал с сенсорным экраном. Возможны голосовые подсказки. При этом автомат сможет распознавать наличие критической информации (например, острая боль в груди) и информировать о ней врача, чтобы пациентом занялись как можно скорее. В противном случае больного направят в зал ожидания. План более подробной диагностики пациента разрабатывается в соответствии с этими первоначальными сведениями. В предлагаемой системе простейшие процедуры можно проделать уже в приёмной, на специальном стуле, который измерит кровяное давление, пульс, насыщение крови кислородом, частоту дыхания, высоту и вес. Кроме того, мобильные помощники будут периодически проверять состояние пациентов в зале ожидания, уделяя особое внимание артериальному давлению, частоте пульса и, возможно, интенсивности болевых ощущений. В случае обнаружения критических изменений робот обязан проинформировать человеческий персонал. Последний элемент системы TriageBot — это администратор, который следит за машинами, обеспечивает связь с больничной базой данных и служит посредником между автоматикой и медиками. Планируется провести ряд исследований, в ходе которых будет определён точный набор функций роботов и их внешний вид. Параллельно разрабатываются прототипы.

Для более точных и удобных расчетов ученые создали чудного робота –фармацевта. Электронно-механическое чудо, работающее в большом подвале Пресвитерианской больницы в городе Альбукерке, штат Нью-Мексико, зовут Рози. “Родитель” этого мощного механического агрегата, перемещающегося по четырехметровому рельсу в темной застекленной комнате, — новое подразделение корпорации Intel — Intel Community Solutions, использующее достижения фирмы для решения социальных задач.

Задача Рози, — приготовление и распределение лекарств сотен наименований. Работает он круглосуточно, практически не делает перерывов и при этом совершенно не ошибается. За два с половиной года службы в больничной аптеке не было ни одного случая, когда бы пациенту отправили не то лекарство. Коэффициент точности работы Рози — 99,7 процентов, а это значит, что сортировка и дозировка прописанных препаратов никогда не отличается от тех, что указаны в рецептах врачей.

Более того, Рози помог своевременно обнаружить множество ошибок. Рози никогда не отправит больному лекарство с истекшим сроком годности. Залогом его точности являются заложенные в электронный мозг машины государственные стандарты контроля качества. Между тем, согласно данным Национального института здоровья в Вашингтоне из-за ошибок с лекарствами в стране ежегодно умирают около 50 тысяч человек. Но приготовление и распределение лекарств — не единственная проблема, которую в Пресвитерианской больнице решили с помощью Рози. До его появления было очень сложно следить за отпуском наркотических средств: сотрудники тратили уйму времени, пересчитывая таблетки, чтобы ни одна из них не осталась неучтенной. Сегодня от этой рутинной работы их освободил робот Рози.

Но и это еще не все. Механической “рукой” скользящий по рельсу Рози собирает висящие вдоль стен маленькие пакетики с таблетками, на каждый из которых нанесен уникальный бар-код. Затем он вкладывает их в герметические конверты и отправляет пациентам.

На свет так же появились два робота помощника – это робот нянька, который ухаживает за больными людьми, в частности страдающими от болезни Альцгеймера, и робот физиотерапевт, позволяющий быстрее адаптироваться людям перенесшим инсульт.

Недавно американские пациенты с болезнью Альцгеймера получили помощника, который облегчает им общение с врачами и родственниками. Оборудованный камерой, экраном и всем необходимым для беспроводной связи через Интернет, робот Companion позволяет врачу контактировать с пациентом, который находится в специализированной клинике. Робот также используется для обучения персонала, помощи пациентам, имеющим проблемы с передвижением, общения пациентов с детьми. Как ни странно, пациенты, обычно неохотно принимающие все новое, отнеслись к механическому собеседнику совсем неплохо: показывали на него, смеялись, даже пытались заговаривать с ним.

По мнению исполнительного директора создавшей машину компании InTouch Health Юлина Ванга, применение роботов при уходе за престарелыми людьми может снять остроту проблемы старения нации. В условиях, когда уже к 2010 году число пенсионеров в стране возрастет до 40, а к 2030 — до 70 миллионов, это очень важно. Пока же фирма собирается сдавать своих роботов в аренду домам престарелых. В будущем компания планирует создание роботов, которые смогут приводить в движение инвалидную коляску.

Настоящий шаг в будущее сделали инженеры из Массачусетского технологического института, заменившие врача-физиотерапевта роботом. Как известно, люди, перенесшие инсульт, надолго забывают о своей привычной жизни. В течение многих месяцев и даже лет они вновь учатся ходить, держать ложку в руках, совершать те обыденные действия, о которых раньше даже не задумывались. Теперь им могут помочь не только врачи, но и роботы.

Речь идет о сеансах физиотерапии, необходимых для восстановления координации движений рук. Сейчас пациенты обычно занимаются с врачами, которые показывают им соответствующие упражнения. В отделения реабилитации Бостонского городского госпиталя, где проводятся испытания новой установки, выздоравливающему от инсульта предлагается с помощью джойстика перемещать на экране по заданной траектории небольшой курсор. Если же человек не может этого сделать, управляемый компьютером джойстик с помощью встроенных электромоторов сам переместит его руку в необходимое положение.

Врачи остались довольны работой новинки. В отличие от человека, робот может совершать одни и те же движения тысячи раз в день и при этом не уставать. Что касается самих врачей, то им не стоит бояться безработицы: просто вместо того, чтобы часами сидеть с больными, они смогут разрабатывать новые, более эффективные программы тренировок.

Так как медицина является довольно обширной областью науки, не обошлось здесь и без вмешательства современных нанотехнологий. Вот что можно отметить в этом разделе.

Беспорядочно мельтешащие под микроскопом бактериивнезапно замирают на месте. Затем, будто сговорившись, начинают выстраиваться в ровную линию. Микробы за считаные секунды занимают свои места в колонне, и тут в движение приходит весь строй - бактерии как по команде синхронно поворачиваются налево.

Движениями микробов действительно управляют. Этим занимается сидящий за пультом ученый - профессор Политехнической школы Монреаля Сильван Мартель. Созданная канадским ученым установка контролирует перемещениебактерий с помощью магнитного поля с точностью до тысячных долей миллиметра. Недавно исследователь показал свой прибор в действии. 5000 бактерий согласованно передвигали в капле воды микроскопические полимерные блоки и сложили из них миниатюрное строение.

Это только начало испытаний. В ближайшем будущем такую «рабочую силу» можно будет применить с большей пользой - в медицине. Уже много лет в лабораториях по всему миру пытаются создать МИКРОРОБОТОВ, которые смогли бы выполнять различные операции внутри организма пациентов. Дальше простейшихпрототипов у инженеров дело пока не пошло. Теперь ученые получили возможность пойти обходным путем - на смену сложным и неэффективным устройствам приходят микроорганизмы.

Возведенное бактериями строение можно разглядеть только под микроскопом. Оно напоминает египетскую пирамиду. Сходство не случайно. «Пирамиды - один из первых шагов человека к созданию действительно сложных конструкций, - рассказывает Сильван Мартель. - Мы подумали, что будет символично, если микроорганизмы выполнят именно такое задание». Настоящие пирамиды сооружали многие годы. Бактерии управились с моделью за 15 минут. Это, несмотря на то, что строительные блоки были куда крупнее самих «рабочих».

Микроорганизмы работали сообща. Под микроскопом 5000 бактерий выглядели как сплошное темное облако. Вот этот рой нависает над одним из «кирпичей». В следующую секунду микробы начинают медленно, но верно толкать блок на заданное в чертеже место. «Мы пока только обкатываем технологию, - говорит Мартель. - В принципе, все то же самое можно делать значительно быстрее».

Секрет успеха - в выдающихся способностях этих микроорганизмов. Канадские ученые используют в работе бактерии Magnetospirillum magnetotacticum. «Оказалось, это настоящие рекордсмены, - объясняет Мартель. - Они движутся на порядок быстрее других бактерий». Кроме того, эти микроорганизмы чувствительны к магнитным полям - они в больших количествах накапливают в себе соединения железа. Ученые пока не очень хорошо понимают, зачем это нужно самим микробам. Зато теперь понятно, как такую особенность может использовать человек. С помощью магнитного поля Мартель заставляет бактерии разворачиваться в нужную сторону. Дальше они двигаются самостоятельно - у них есть специальные жгутики, работающие, как гребные винты кораблей.

Они могут перемещаться не только в капле воды под микроскопом. Канадский ученый ввел бактерии в кровь лабораторных крыс и с помощью магнитного поля заставил микробов маневрировать в сосудах. Оказалось, бактерии способны двигаться даже против течения. Правда, преодолевать поток им удавалось только в небольших капиллярах, где кровь циркулировала медленно. В крупных артериях «пловцов» безнадежно сносило - скорость жидкости там достигала нескольких десятков сантиметров в секунду. Размножаться в крови эти микробы не способны, поэтому на здоровье грызунов их присутствие не повлияло. Микроорганизмы некоторое время двигались по сосудам, а затем погибли.

Эффективности бактериальных двигателей позавидует любой инженер. «Главная проблема, о которую разбиваются попытки создать медицинских МИКРОРОБОТОВ, - их габариты, - рассуждает Владимир Лобаскин, физик из Университетского колледжа Дублина. - Требования к размеру этих устройств таковы, что для них очень непросто создать достаточно мощный мотор». Сам Лобаскин занимается теоретическими расчетами эффективности как раз таких вот микроскопических двигателей. «Технические характеристики» бактерийМартеля произвели на физика большое впечатление: «Это практически готовая система для решения медицинских задач».

Похоже, разработчикам настоящих МИКРОРОБОТОВ на это действительно нечем ответить. Один из самых последних прототипов был создан несколько лет назад в швейцарском Институте робототехники и интеллектуальных систем. Он представляет собой крошечную металлическую спираль, которую можно разглядеть только под очень мощным микроскопом. Попав в переменное магнитное поле, она начинает вращаться и работать, как пропеллер. Направлением движения этого устройства тоже можно управлять с помощью магнитов.

Со временем разработчики рассчитывают использовать его для доставки лекарств в различные ткани человеческого организма. Пока получается не очень хорошо. Эти изделия примерно в десять раз медленнее «живых роботов», с которыми работают в Канаде. О маневрах в кровеносных сосудах говорить даже не приходится. В этом нет ничего удивительного, уверен Мартель. За миллионы лет эволюция хорошо поработала над бактериями. Быстро создать такое же совершенное искусственное устройство будет очень непросто.

Именно поэтому биотехнологи из корейского Национального университета Чуннам попробовали совместить в своей работе два противоположных подхода. Созданный ими прототип медицинского МИКРОРОБОТА построен из синтетического полимера и клеток сердечной мышцы человека - кардиомиоцитов. Клетки натянуты на гибкий пластиковый каркас на специальных ножках. Сокращаясь, клетки приводят в движение всю конструкцию, и устройство начинает перебирать ногами. Разработчики предполагают, что в будущем подобные роботы смогут путешествовать по кровеносным сосудам человека, цепляясь за стенки. Функционировать такие изделия смогут очень долго - «клеточный двигатель» использует в качестве топлива растворенную в крови глюкозу.

«Всего несколько лет назад разговоры о роботах, доставляющих лекарства в определенные точки организма, казались фантазиями, - говорит Алексей Снежко, физик из Аргоннской национальной лаборатории (США). - Теперь понятно, что в самое ближайшее время их начнут испытывать на людях».

Как это будет выглядеть, понятно уже сейчас. В одном из последних опытов Сильван Мартель и его коллеги ввели бактерии в организм больной раком крысы. А затем поместили ее в медицинский томограф. Эти приборы используют сильные магнитные поля для построения трехмерных карт организма пациента. После небольшой переделки установка превратилась в командный пункт для микробов. С ее помощью ученые провели бактерии по кровеносной системе грызуна прямо в район опухоли. Микроорганизмы доставили к пораженной области учебный груз - флуоресцирующее вещество. Вскоре Мартель планирует повторить эксперимент. На этот раз бактерии будут нести противоопухолевый препарат.

Так же нанотехнологи продемонстрировали довольно впечатляющие образцы электронной кожи. Электронная кожа впервые ощутила прикосновения бабочки



Решётка из тончайших полупроводниковых нитей, совмещённая с электродами и меняющей в ответ на давление проводимость резиной типа PSR (вверху) превращена калифорнийскими умельцами в "лоскут кожи" (внизу) (иллюстрации Kuniharu Takei et al./Nature Materials).



На этом рисунке кожи робота каждый чёрный квадратик соответствует одному "пикселю", элементарной точке, отвечающей за осязание (иллюстрация Ali Javey and Kuniharu Takei, UC Berkeley). Чувствительность кожи авторы рекламируют красочной фантазией: робот с таким манипулятором смог бы запросто обращаться с куриным яйцом, не уронив его и не раздавив (иллюстрация Ali Javey, Kuniharu Takei/UC Berkeley).



Ещё одна иллюстрация чувствительности стэнфордского сенсора: он регистрирует прикосновения перуанской бабочки Chorinea faunus (фото L.A. Cicero/Stanford University).

Уже немало копий сломано вокруг проблемы создания робототехнического аналога самого крупного органа человека. Главный вопрос – как воспроизвести невероятную чувствительность кожного покрова, который может ощутить дуновение ветерка от пролетевшего насекомого? Недавно две исследовательские группы из Калифорнии одновременно объявили о своих впечатляющих ответах.

Первая команда, из Калифорнийского университета в Беркли, выбрала в качестве ключевого элемента для своей искусственной кожи нанопроводки. Как сообщают учёные в [пресс-релизе](http://www.berkeley.edu/news/media/releases/2010/09/12_eskin.shtml), они вырастили крошечные германиевые и кремниевые нити на специальном барабане, а затем прокатили этим валиком по подложке – клейкой [полиимидной](http://www.pslc.ws/russian/imide.htm) плёнке.

В итоге учёные получили эластичный материал, в структуру которого были включены нанопроводки, играющие роль транзисторов.

Поверх них исследователи нанесли изолирующий слой с периодическим рисунком из тонких отверстий, а ещё выше – чувствительную к прикосновению резину (PSR).Между резиной и нанопроводками при помощи фотолитографии навели проводящие мостики (для этого и понадобились отверстия в слое изолятора) и, наконец, сдобрили бутерброд тонкой алюминиевой плёнкой – финальным электродом. (Подробности авторы системы представили в [статье](http://www.nature.com/nmat/journal/v9/n10/abs/nmat2835.html) в Nature Materials).Такой эластичный набор способен определять и точно локализовать участки, к которым прикладывается давление. Имя эта кожа получила банальное и предсказуемое — e-skin. Новая технология позволяет использовать в качестве подложки множество материалов, от пластика до резины, а также включать в её состав молекулы различных веществ, например, антибиотиков (что может оказаться весьма важным).На опытном куске e-skin размером 7 х 7 сантиметров уместилась матрица 19 х 18 пикселей. В каждом из которых содержались сотни наноштырей. Такая система оказалась способна регистрировать давление от 0 до 15 килопаскалей. Примерно такие уровни нагрузки испытывает человеческая кожа при печатании на клавиатуре или удерживании на весу небольшого объекта.



Али Джавей ([Ali Javey](http://nano.eecs.berkeley.edu/members/)), глава проекта e-skin в Беркли (фото UC Berkeley)

Учёные указывают на вполне определённое преимущество своей разработки перед аналогами. Большинство проектов такого рода полагается на гибкие органические материалы, которым для работы требуется высокое напряжение.

Синтетическая кожа из Беркли — первая, изготовленная на основе монокристаллических неорганических полупроводников. Она функционирует при напряжении всего в 5 вольт. Но что ещё интереснее — опыт показал, что e-skin выдерживает до 2000 изгибаний с радиусом 2,5 миллиметра без потери чувствительности.

В качестве очевидной области применения в будущем такой кожи можно предположить чувствительные манипуляторы, [способные оперировать](http://www.membrana.ru/lenta/?9278) хрупкими предметами.

Сверхаккуратную кибернетическую руку можно дополнительно оснастить датчиками тепла, радиоактивности, химических веществ, покрыть тонким слоем лекарств и использовать на "пальцах" роботов-хирургов или спасателей.

В последнем случае (при работе роботов с людьми) очень важным с точки зрения безопасности окажется тот факт, что электронная кожа из Беркли, как и человеческая, ощущает прикосновение почти мгновенно (в течение миллисекунд). В теории она может полностью покрывать манипулятор робота или даже всю машину.



Вверху: профессор Чжэнань Бао ([Zhenan Bao](http://baogroup.stanford.edu/zbao)) – лидер стэнфордского проекта. Внизу: такая простая полимерная плёнка с алюминиевыми проводниками послужила отправной точкой в построении новой кожи (фото L.A. Cicero/Stanford University, Stefan C. B. Mannsfeld et al./Nature Materials).

Вторая разработка, родом из Стэнфордского университета, использует другой подход. Как сообщают учёные в [пресс-релизе](http://news.stanford.edu/news/2010/september/sensitive-artificial-skin-091210.html), они поместили между двумя электродами слой высокоэластичной формованной резины.

Такая плёнка накапливает электрические заряды подобно конденсатору. Давление сжимает резину – а это, в свою очередь, изменяет число электрических зарядов, которые способен хранить сандвич, что и определяет электроника благодаря набору электродов.

Описанный процесс позволяет обнаружить легчайшее прикосновение, что учёные доказали на опыте. Они использовали в качестве "тестера" мух. В ходе эксперимента квадратная матрица со стороной в семь сантиметров и в миллиметр толщиной чувствовала посадку насекомых, весящих всего 20 миллиграммов, и реагировала на их касания с высокой скоростью.

Под микроскопом матрица похожа на поле, усеянное остроконечными пирамидками. В таком материале пирамидок этих может быть от сотен тысяч до 25 миллионов на квадратный сантиметр, в зависимости от требуемого пространственного разрешения.

Такой приём (вместо применения сплошного слоя резины) был необходим, поскольку монолитный материал, как выяснилось, терял свои свойства при сдавливании – точность регистрации зарядов падала. А свободное пространство вокруг микроскопических пирамид позволяет им легко деформироваться и восстанавливать исходную форму после снятия нагрузки.

Гибкость и прочность стэнфордской электронной кожи оказались очень высоки. Её нельзя растягивать, но вполне можно сгибать, обернув ею, например, руку робота.

Авторы электронной кожи из Стэнфорда, чья [статья](http://www.nature.com/nmat/journal/v9/n10/full/nmat2834.html)также вышла в Nature Materials, отмечают, что достоинства их технологии — дешевизна и широкий диапазон давлений, который способен измерять подобный бутерброд.

А потому в качестве сфер приложения своей разработки учёные видят опять же хирургических роботов. Но не только. Искусственная кожа могла бы стать основой электронных бинтов, — рассуждают американские исследователи, — способных подавать сигнал при слишком слабом или опасно сильном затягивании. А ещё подобные сенсоры могли бы точно фиксировать степень сжатия руками рулевого колеса, вовремя предупреждая водителя, что он засыпает.

Обе команды утверждают, что ещё продолжат развивать данное направление экспериментов. Так что роботы будущего, по всей видимости, всё же получат кожу, приближённую по возможностям к человеческой. И пусть внешне она будет заметно отличаться от нашей – её чувствительность придаст новый смысл понятию робот-андроид.

Сенсационное заявление дала компания по производству видеокарт для компьютеров. Не успели написать о первой хирургической операции, проведенной исключительно «руками» роботов, как NVIDIA приготовила другую «бомбу» из мира медицины. На калифорнийской конференции GTC 2010 производитель графических чипов озвучил весьма смелую идею – проводить операцию на сердце… без остановки сердца и вскрытия грудной клетки!

Робот-хирург будет производить операцию с помощью манипуляторов, подведенных к сердцу через небольшие отверстия в груди пациента. Технология визуализации «на лету» оцифровывает бьющееся сердце, демонстрируя хирургу трехмерную модель, по которой он может ориентироваться точно так же, как если бы смотрел на сердце через вскрытую грудную клетку. Основная сложность заключается в том, что сердце совершает большое количество движений за короткое время – но, по словам разработчиков, мощности современных вычислительных систем на базе графических процессоров NVIDIA хватит, чтобы визуализировать орган, синхронизируя движения инструментов робота с биением сердца. За счет этого создается эффект неподвижности – хирургу без разницы, «стоит» сердце или работает, ведь манипуляторы робота совершают аналогичные движения, компенсируя биение!

Пока вся информация об этой невероятной технологии состоит из коротенькой видеодемонстрации, но мы будем с нетерпением ожидать новых сведений от NVIDIA. Кто бы мог подумать, что совершить революцию в хирургии задумала компания-производитель видеокарт…

А Японские умельцы не перестают удивлять приятными новинками. Новый робот-медвежонок носит людей на руках



Японцы остановились на "благоприятном имидже плюшевого медвежонка", посчитав, что человекоподобный робот будет только пугать пациентов (фото RIKEN, Tokai Rubber Industries)

Японский институт физических и химических исследований ([BMC RIKEN](http://www.bmc.riken.jp/index_en.html)) и компания [Tokai Rubber Industries](http://www.tokai.co.jp/english/) (TRI) вчера [26.08.09] представили "медвежеподобного" робота, предназначенного для оказания помощи медсёстрам в больницах. Новая машина буквально носит пациентов на руках.

RIBA (Robot for Interactive Body Assistance) — это усовершенствованная версия андроида RI-MAN.

<...> По сравнению с предшественником RIBA серьёзно продвинулся вперёд.

Как и RI-MAN, новичок способен аккуратно поднимать человека с кровати или инвалидного кресла, переносить его на руках, например в туалет, а потом доставлять обратно и так же бережно укладывать в постель или усаживать в коляску. Но если RI-MAN носил лишь зафиксированных в определённом положении кукол весом 18,5 кг, RIBA уже транспортирует живых людей массой до 61 кило.

Рост "медведя" 140 сантиметров (RI-MAN — 158 см), и весит он вместе с аккумуляторами 180 килограммов (предшественник — 100 кг). RIBA распознаёт лица и голоса, выполняет голосовые команды, ориентируется по собранным видео- и аудиоданным, которые обрабатывает в 15 быстрее, чем RI-MAN, и "гибко" реагирует на малейшие изменения в окружающей среде.

Руки нового робота имеют семь степеней свободы, голова — одну (позже будет три), в талии две степени.Корпус покрыт разработанным TRI новым мягким материалом наподобие полиуретановой пены. Двигатели работают довольно тихо (53,4 дБ), а всенаправленные колёса позволяет машине маневрировать в ограниченном пространстве.

Ну и само собой без протезирования в медицине никуда. Поэтому и здесь есть свои ученые и инженеры безустально разрабатывающие новые устройства. А именно Лаборатория прикладной физики им. Д. Хопкинса преподнесла новый сюрприз. В ходе совместной реализации проекта DARPA и Лаборатория прикладной физики им. Д. Хопкинса (Johns Hopkins Applied Physics Laboratory, APL) подготовили к началу тестирования с участием людей очередное поколение протеза руки, названное Modular Prosthetic Limb (MPL). По задумке разработчиков, искусственная конечность будет полностью управляться мозгом посредством вживленных в него сенсоров и даже обеспечивать тактильные ощущения за счет посылки электрических импульсов с внешних сенсоров в соответствующий участок коры головного мозга. В прошлом месяце APL заявила о заключении контракта на 34,5 млн долл. с DARPA, что должно позволить исследователям провести тестирование своей разработки на пяти особах в течение следующих двух лет.



Ожидается, что третья фаза тестирования – испытания с участием людей – позволит внести усовершенствования как в систему управления нейропротезом, так и в алгоритм генерации сигналов обратной связи. MPL, прошедший стадию многолетнего прототипирования, поддерживает 22 разновидности движений, независимое управление каждым пальцем и весит столько же, сколько и настоящая человеческая рука (около 4 килограммов). Исследователи планируют начать тестирование, оснастив протезом парализованного пациента. Реализованные до сих пор нейропротезы были рассчитаны на замену ампутированным конечностям, в то время как MPL позволяет охватить большее количество случаев, включая недуги, связанные с нарушениями нормальной деятельности спинного мозга, поскольку сигналы управления «снимаются» непосредственно с головного мозга. В ходе совершенствования разработки исследователям предстоит решить еще немалое количество затруднений и сложностей, как уже известных, так и тех, которые, несомненно, будут выявлены в процессе тестирования. Среди подобных проблем – малый срок жизни существующих на сегодняшний день нейроинтерфейсов. Внедренные в жидкие ткани организма кремниевые чипы достаточно интенсивно разрушаются, выходят из строя и нуждаются в замене приблизительно каждые два года. Ранее в этом году DARPA анонсировала программу Histology for Interface Stability Over Time, задачей которой названо увеличение срока службы нейроимплантатов до 70 лет. Хотя основными партнерами по разработке значатся APL и DARPA, к процессу исследований привлекается также множество других учреждений. Так, например, Питсбургский университет уже выполнил работы по вживлению обезьянам имплантатов, позволяющих контролировать руки робота, Калифорнийский технологический институт поможет в разработке дизайна интерфейса мозг-компьютер, а Университет Чикаго поучаствует в реализации системы тактильных датчиков.

Постепенно будут внедрены и роботы помощники, задачей которых будет непосредственная помощь врачам, данные модели уже используются в некоторых клиниках зарубежной медицины. Yurina, робот от японской компании Japan Logic Machine, который способен переносить лежачих пациентов на манер больничной каталки, только гораздо более плавно.



Что еще интереснее, Yurina может трансформироваться в инвалидное кресло, управляемое с тачскрина, контроллера или голосом. Робот достаточно ловок, чтобы перемещаться в узких коридорах, что делает его действительно неплохим помощником для настоящих врачей. Отдельно стоит упомянуть видеодемонстрацию, которую обязательно стоит смотреть с включенным звуком. Чем руководствовались режиссеры ролика, сопровождая видеоряд такой зловещей музыкой, мы не узнаем никогда – однако сочетание «доброго робота» и совершенно неуместной звуковой дорожки точно обеспечит вам порцию здорового смеха.

Приятной новостью стало изобретение роботизированных инвалидных кресел, с помощью специальных датчиков этим креслом управлять гораздо удобнее, однако новинка требует неких доработок, которые в ближайшем будущем и будут осуществлены.

Одним из самых приятных дней в жизни собаковода можно считать такой, когда четвероногий любимец полностью освоит следование за хозяином и будет сопровождать его всегда и везде, не требуя постоянного одергивания поводком. А благодаря стараниям команды ученых из Университета Саитамы (Saitama University) подобную концепцию теперь можно применять и к… инвалидным креслам.



Роботизированное кресло несет на борту камеру и датчик определения расстояния, с помощью чего система отслеживает положение плеч человека, идущего рядом с креслом. За счет этих устройств кресло «понимает», в каком направлении двигается человек, соответственно повторяя его путь. Для сидящего в кресле такой способ перемещения получается более приятным, поскольку инвалидное кресло движется плавно, а не толкается вперед спутником.

Робо-кресло способно также огибать препятствия, правда, до определенной степени. Идея, несомненно, хороша, однако требует некоторой доработки. Представьте такую ситуацию: человек сидит в кресле, а помощник в это время с кем-то оживленно беседует и жестикулирует (соответственно, совершая движения туловищем, плечами и руками). Неужели кресло будет все время «елозить» из стороны в сторону, повторяя движения плеч помощника? Создателям определенно есть над чем поработать.

Заключение

Значение роботов – помощников для человека.

Роботы помощники играют огромную роль в современной медицине. Эта отрасль еще достаточно молода и находится на начальном этапе развития, но, несмотря на это некоторые разработки введены уже во всем мире, они успешно функционируют и приносят незаменимую помощь сотрудникам медицинских учреждений. Главная проблема по моему мнению, что если в развитых странах с устойчивой положительной экономикой эти нововведения будут введены сразу после официальной массовой роботизации, то в развивающихся странах они поступят гораздо позже, а в странах третьего мира эти разработки весьма запозднятся и в ближайшем будущем там точно не будет этих уникальных разработок. Дело в том, что вся эта продукция очень дорогостоящая и для ее покупки нужны будут немалые финансирования, которые далеко не всем странам по плечу. Поэтому в будущем нужно поставить вопрос о снижение стоимости данной аппаратуры в пределах разумного, при помощи определенных конференций и заседаний глав правительств.