

# Шаги в будущее

## Шаг 5: почувствуйте себя

Александр ГОЛЫШКО, канд. техн. наук, г. Москва

**Золотая середина — это миг между темным прошлым и светлым будущим**

### Ближе к телу

Собственно, мы давно уже идем к этой теме, и сегодня в ней регулярно открываются самые удивительные возможности цифрового мира. В связи с чем очень может быть, что мы еще будем вспоминать наше время, как замечательное время "золотой середины".

Как-то мы уже рассматривали перспективную "цифровую кожу" на живом пользователе, но сейчас начнем приближаться к его телу издалека. Например, с обуви.

VestraSense, дочернее коммерческое предприятие Масачусетского технологического института (MIT), руководствующееся в своей практике формулой Никиты Хрущева: "Революции — локомотивы истории", представило на рубеже веков первую в мире компьютеризированную обувь "Verb for Shoe" ("Команда для туфли"). Обувь способна подстраиваться под стиль ходьбы или бега владельца, запоминать его вкусы и даже заводить за него знакомства на улице. Специальный сенсор отслеживает двигательную активность владельца с помощью встроенных в подошву и каблук воздушных камер. Встроенный специализированный микрокомпьютер ThinkShoe способен постепенно обучаться индивидуальному стилю ходьбы хозяина и подстраивать упругость воздушных "пузырей". Сенсор способен различать ходьбу и бег, подыгрывая хозяину каждые 15 мс.

А еще ThinkShoe по беспроводной связи может соединяться с настольным (карманным, мобильным) компьютером владельца через сеть Wi-Fi со скоростью 1,5 Мбит/с. Через компьютер хозяин обуви может подстроить ее жесткость, идентифицировать проблемы, а также заложить в память ботинок изображение своей визитки, фотографии, небольшие аудиофайлы или иную информацию о себе, чтобы владельцы Verb могли образовывать виртуальное сообщество.

При встрече на улице разные туфли Verb узнают друг друга и тут же обмениваются по радио

визитками хозяев. Объем памяти у каждого ботинка может достигать 128 кбайт. А еще Verb могут выходить в Интернет и связываться с сервером компаниипроизводителя для точной идентификации неисправностей и обновления собственного программного обеспечения. Гарантия — шесть месяцев или 480 км пробега.

Привет, коллеги! Ну и как чувствуют себя ваши ноги? С кем познакомились туфли?

### Бионическое зрение

Недавно ученые университета штата Вашингтон в Сиэтле продемонстрировали прототип контактных линз со встроенной электронной "начинкой" и светодиодами. Они утверждают, что это шаг в направлении бионического зрения. Пока линзы испытывались только на кроликах, чтобы убедиться в их биологической безопасности, но в предстоящих испытаниях они надеются продемонстрировать носителю линз виртуальную приборную панель, которая как бы плавает в воздухе.

В опытах с животными светодиодами не включались, но в будущем для их питания предполагается использовать встроенные солнечные элементы, а информацию принимать по радио. Светодиодная матрица размещается перед хрусталиком глаза, а остальные элементы располагаются на периферии и не заслоняют поле зрения. Толщина линз составляет несколько нанометров, а размер светодиодной матрицы — треть миллиметра.

Пока линзы не корректируют зрение, но со временем их можно будет применять и с изменяемыми характеристиками оптического инструмента, например, "зума" и других функций, управляемых встроенной электроникой. Уже не придется ли вскорее выбрасывать цифровые фото- и видеокамеры?

### Бесклавиатурное будущее

Со сказанным выше переключается доклад о будущем компьютерных технологий основате-

ля корпорации Microsoft Билла Гейтса, с которым автор выступил перед Технологическим советом Северной Вирджинии (NVTC). Одним из основных направлений развития технологий Билл Гейтс назвал концепцию естественных пользовательских интерфейсов, которые, как он уверен, пока недооценены. Однако в будущем подобные интерфейсы выведут на новый уровень взаимодействие человека и техники, поскольку привычные клавиатура и мышь будут оттеснены на второй план. Им на смену придут более удобные решения, понимающие рукописный ввод и речь, а также системы распознавания изображения. В итоге компьютер будущего превратится из большой настольной машины в содержимое стола и сможет распознавать предметы, лежащие на его поверхности. Попутно Б. Гейтс отметил, что центры обработки данных будут полностью автоматизированы и практически не потребуют вмешательства человека. А телевидение будущего уйдет в Интернет и станет интерактивным.

Кстати, как писала пресса, для лучшего понимания грядущих потребностей потребителей Б. Гейтс применяет весьма оригинальные способы. Однажды он даже пригласил на семинар писателей-фантастов, поскольку искренне убежден, что существующие методики маркетинга устарели и непригодны для определения трендов будущего. Поэтому нужны уже не маркетологи, а футурологи.

### Звук псевдомысли

На недавней конференции компании Texas Instruments одним из основателей корпорации Ambient Майклом Кэллаханом было продемонстрировано устройство "Audeo", представляющее собой электронный шейник, считывающий нервные сигналы человека и преобразовывающий их в речь, воспроизводящую электронным синтезатором. После специальной тренировки человек может посылать нервные сигналы на свои голосовые связки без создания звуковых колебаний. Эти сигналы считываются электронным устройством, надетым на шею человека, и передаются по беспроводной связи в компьютер, который преобразовывает их в слова, произносимые компьютерным голосом, сообщает NewScientistTech.

Пользователям нет нужды беспокоиться, что будут озвучены все их мысли. Просто они должны подумать о произносимых словах, особенно четко для того, чтобы они зафиксировались обобщением. При этом человек

может разговаривать вполне нормально, в то время как устройство будет молчать — к примеру, можно незаметно сделать приватный звонок по мобильному телефону во время публичного выступления. "Мы можем различать, когда вы хотите разговаривать про себя или вслух", — утверждает разработчик.

Пока устройство распознает 150 слов и фраз, но к концу текущего года Ambient планирует выпустить улучшенную версию без ограничения словарного запаса. Вместо распознавания слов и фраз такое устройство сможет различать отдельные фонемы, из которых формируются слова. Такой способ будет работать медленнее, но зато пользователь сможет сказать что угодно. По мнению разработчиков, система на основе фонем поможет людям, утратившим способность разговаривать вслух. А вот деспотичным работодателям это устройство вряд ли пригодится, поскольку узнать, о чем, к примеру, думают во время отдыха "рабы на галерах", устройство не может. Однако и отчаиваться им не стоит...

## Распознавая мысли

А вот это уже настоящая фантастика цифрового мира, которая, как ожидается, окончательно "станет на крыло" через 15...20 лет и затмит собой пресловутый "детектор лжи".

Специалисты Калифорнийского университета в Беркли представили аппаратно-программный комплекс, способный сканировать центры чтения визуальной информации и давать ответ, что конкретно видит человек в определенный момент времени. Это приближает ученых к возможности читать человеческий мозг, как открытую книгу, что, в свою очередь, открывает возможности для создания совершенных устройств, способных распознавать мысли, чувства и даже намерения того или иного индивида.

В качестве рабочей гипотезы метода распознавания использована технология функционального магниторезонансного исследования мозга, уже активно применяемая во многих клиниках США. Во время процедуры с помощью магнитных полей создается объемная картина внутренних органов человека, и на мониторах можно увидеть картины не только строения его мозга, но и распространения даже слабых кровотоков внутри головы. Новизна работы ученых из Беркли состоит в том, что им удалось расшифровать механизм кровоснабжения определенных участков мозга и с помощью

алгоритмов искусственных нейросетей построить логические программы, анализирующие активность тех или иных зон. В качестве исходных данных использованы исследования деятельности мозга, воспроизводящего определенные визуальные образы. С помощью такого банка данных компьютер учится понимать, какие визуальные раздражители предстают перед человеком.

По итогам нескольких процедур вероятность правильного распознавания нескольких картинок составила 92%. Эти результаты открыли биофизиков, и спустя некоторое время они повторили опыт, усложнив задачу до одной тысячи различных изображений. Достоверность несколько снизилась и составила 82%, однако ученые уверены, что в скором времени они смогут повысить эффективность работы устройства до 98%.

Похожие работы ведутся и в других научных центрах, в том числе в РФ. Поскольку работа мозга каждого человека обладает индивидуальными особенностями, для прямого считывания функционирования нервной системы используются электроэнцефалограф (ЭЭГ), фиксирующий биоритмы мозга. Создаваемые аппараты, диагностирующие мысленные команды, получили название Brain-Computer Interface (интерфейс мозг-компьютер). Уже сегодня с их помощью можно мысленно управлять инвалидной коляской или небольшим роботом.

В обозримом будущем возможно появление гораздо более функциональных устройств, диагностирующих, к примеру, намерения пилотов самолетов, операторов АЭС, космонавтов или иных операторов, работа которых связана с высокой концентрацией внимания, и в случае неправильных действий и даже намерений выдает предупреждение. Как еще могут быть использованы подобные устройства, нетрудно догадаться.

## Управление поведением

Еще три года назад статья в журнале Forbes ([www.membrana.ru](http://www.membrana.ru)) "Люди с дистанционным управлением" описывала японскую "игрушку", демонстрировавшуюся на выставке-конференции "SIGGRAPH 2005".

Одна из многочисленных лабораторий японского телекоммуникационного гиганта NTT показала, как под контролем хмурого японца с ПДУ девушка ходит, качается, поворачивает вправо-влево и смеется при этом в голос. Девушка абсолютно нормальная и трезвая, и журнал

предлагает обратить внимание на устройство за ее ушами. Это гальванический вестибулярный стимулятор (Galvanic Vestibular Stimulation — GVS).

Хотя GVS известен почти 100 лет, им вплотную заинтересовались лишь в конце прошлого века. И японские специалисты подумывают о коммерциализации своей системы под названием "Раскачаем этот мир" ("Shaking The World"). Причем данный проект является частью целого направления в деятельности лаборатории под названием "Паразитический гуманоид" ("Parasitic Humanoid" — PH), связанного с моделированием невербального человеческого поведения".

В GVS находятся управляемые по беспроводному каналу связи электроды, по которым слабый постоянный ток воздействует на сосцевидные отростки за ушами. Тело человека в ответ на электрический ток перемещает баланс в сторону анода. Таким образом, у дистанционно управляемого человека меняется представление о собственном положении в пространстве. Устройство может вызвать виртуальное ощущение ускорения, синхронизированное с оптическим потоком или музыкальными ритмами, и даже боковую ходьбу к аноду. Но зачем?

В первую очередь, создатели "Shaking The World" нацелены на игровую индустрию, к примеру, в автогонках можно усилить восприятие центростремительной силы. Различные тренажеры — другая сфера применения. А еще системе можно использовать на дискотеках, чтобы синхронизировать тела танцующих с ритмом. Или улучшить навигацию для пешеходов, автоматически предотвращая столкновения и падения, или применять для контроля толпы. Теоретически GVS даже может быть новым видом коммуникации между людьми.

Также можно вспомнить о людях, имеющих проблемы с вестибулярным аппаратом, страдающих от головокружения и так далее. В общем, припомнить или придумать какие-то ниши для GVS нетрудно — было бы желание. И нет сомнений, что оно появится.

## Смерть от удовольствия

В 1952 г. в университете Макгилла (Канада) исследователь Джеймс Олдс занимался изучением функций мозга у крыс с помощью вживленных электродов. Странное поведение одной из крыс, почему-то стремившейся получить электрический "удар", выявило, что электрод оказался вживлен неточно и затронул область мозга, которую

ученые окрестили позже "центром удовольствия". Оказалось, что такую крысу можно приучить нажимать рычаг, включающий стимуляцию электротоком до тысячи раз в час! Потом этот центр нашли и у человека, но не спешите радоваться — крысы, получившие возможность бесконтрольно нажимать на рычаг, доводили себя до полного истощения, забыв про пищу, сон, детенышей и... любовь. Находится человеческая "кнопка" в области мозолистого тела, где расположен "мост" между двумя полушариями. Ну а заменить "кнопку" вживленным чипом с радиointерфейсом, чтобы контролировать поведение человека, — вполне выполнимая задача для современных технологий. То есть теперь вполне могут стать реальностью сюжеты фантастических произведений, написанных еще в прошлом веке и посвященных людям, готовым работать вовсе не за деньги. Путем воздействия на "центр удовольствия" уже лечат наркоманов и алкоголиков. Быть может, здесь кроется и загадка появления маньяков, у которых просто недоразвит или поврежден "центр удовольствия"... Но это еще не все.

Как отметила в связи с этим в своем интервью, опубликованном в прошлом году в "Комсомольской правде", академик Наталья Бехтерева, ее сильно удивила одна загадка нашего мозга, когда стимуляция еще одной "кнопки" привела к увеличению краткосрочной памяти почти в два раза. И при проверке его интеллектуальных способностей стало ясно, что они необычайно повысились. Однако из опасения повредить пациенту ученые прекратили опыты. Но ведь могут найтись и другие ученые...

Воздействовать на "центр удовольствия" можно различными раздражителями. В частности, психологи Великобритании обнаружили, что необыкновенную радость современной молодому человеку доставляет обыкновенное SMS. Во время ожидания ответа на отправленное сообщение "центр удовольствия" в мозге невероятно активизируется.

### Поедая гены

Более серьезно воздействовать на организм человека сможет быстро развивающаяся эпигенетика. Ее суть в том, что можно отключать тот или иной ген в организме, воздействуя на человека извне. Роль радио тут пока не очень понятна, но на уровне биодобавок к пище уже проглядывает следующее: съел одну добавку — отключен ген, вызывающий болезнь Альцгеймера, съел другую — побеждена лейкемия. Зная предраспо-

ложенность родителей к каким-то болезням, у их ребенка можно будет еще в раннем детстве отключить опасные гены. Можно решать и социальные проблемы: "гасить" в человеке уже известные гены агрессии, предрасположенности к алкоголизму и прочее. Но за внешней простотой такого "лечения" кроется не только масса предстоящей работы, но и много неизвестных последствий.

### Предостережение истории

Говорят, что древние китайцы применяли порох исключительно для фейерверков, уж только потом им заинтересовались древние военные китайцы. Открывая дорогу к звездам, Константин Циолковский описал принцип реактивного движения, но вскоре на боевое дежурство заступила ракетная техника. Атомная бомба, системы лазерного наведения... — этот список можно продолжать бесконечно. И не секрет, что практически любое изобретение, призванное облегчить нашу жизнь, оказывается пригодным и для уничтожения себе подобных. Таких же сюрпризов можно ждать и от генетики, и от управления поведением.

И вот Пентагон активно развивает программы, связанные с использованием прямой связи между мозгом и компьютером, и военное агентство DARPA, которому весь мир обязан изобретением Интернета, финансирует несколько программ по разработке систем, читающих мысли человека. Одна из таких программ называется "Augmented Cognition" (Восприятие в дополняющем режиме). В основе лежит идея о том, что у человека есть несколько видов рабочей памяти и несколько видов внимания, за которые отвечают разные отделы мозга. Если отследить, какие отделы наиболее нагружены, можно попробовать компенсировать перегрузки с помощью электроники. Так, если человек получает слишком много визуальной информации — надо оповещать его текстом. Если он читает слишком много текста, можно представить больше информации в визуальной форме — в виде графика или карты.

По заказу BBC США фирма Design Interactive строит систему боевого управления, где средства ЭЭГ и слежения за перемещением зрачков используются для оценки состояния восприятия оператора. Задача системы — избежать узких мест в восприятии информации до того, как они возникнут.

Еще один контракт BBC США заключили с компанией QUASAR для совершенствования мысленного интерфейса управления

эскадрильями летающих боевых роботов. В обычных условиях справиться с этим нетрудно, но в пылу боя будет очень и очень непросто без помощи различных вспомогательных инструментов.

Кроме программы "Augmented Cognition", агентство DARPA планирует потратить 12 млн долл. на различные программы изучения мозга, вроде "Нейротехнологии для аналитиков разведки", которая предусматривает разработку технологий, позволяющих анализировать и сортировать спутниковые снимки за счет считывания неосознаваемых импульсов в мозгу оператора. Первые испытания показывают шестикратный рост производительности труда аналитиков при совместной работе человека и компьютера. И вот уже отряды боевых киборгов становятся совсем близкой реальностью.

### Прослушивая сердце

И опять про то же... В "The New York Times" недавно был опубликован доклад ученых из университетов Вашингтона и Массачусетса, которые бьют тревогу: к списку объектов хакерской атаки добавилось человеческое сердце. По словам ученых, угроза хакерской атаки на сердце, в которое вживлен кардиостимулятор, пока существует только в теории, однако в ближайшее время этот риск может заметно увеличиться. Уже сейчас ни для кого не секрет, что некоторые подобные устройства усовершенствованы так, что лечащий врач может их контролировать, а также управлять работой всей кардиосистемы пациента через общую компьютерную систему, и даже через Интернет. Но где в Интернете созидатель, там и хакер.

В ходе лабораторного моделирования ученым удалось без особых проблем перепрограммировать систему беспроводного кардиостимулятора отдельно взятого пациента и послать в его сердце мощный электрический сигнал, который может быть смертельным. Кроме того, исследователи смогли получить личные данные пациента, "подслушав" специальный радиоаппарат, входящий в комплектацию современных кардиостимуляторов. Учитывая, что с кардиостимуляторами живут примерно 100 тысяч американцев, включая вице-президента США Дика Чейни, угроза "сердечного терроризма" весьма серьезна.

Подводя итог, мы должны констатировать, что "цифровой мир" имеет и обратную, не всегда приятную и не всем еще понятную, сторону. К примеру, свобода личности для всех — это очевидный конец свободы конкретной личности. ■