

Управление «силой мысли»: новый уровень человеческих возможностей

Александр Яковлевич Каплан,

профессор МГУ им. М.В. Ломоносова, директор по науке и технологиям компании «ИнноваТех», доктор биологических наук

МОЗГ ЧЕЛОВЕКА — ЭТО ИНФОРМАЦИОННАЯ МАШИНА, ДЕЙСТВУЮЩАЯ НА НЕИЗВЕСТНЫХ УЧЁНЫМ ПРИНЦИПАХ ПЕРЕРАБОТКИ, АНАЛИЗА И ВНУТРЕННЕГО ПРЕДСТАВЛЕНИЯ СВЕДЕНИЙ О ВНЕШНЕМ МИРЕ, СТЕКАЮЩИХСЯ К НЕМУ ОТ ВСЕХ ОРГАНОВ ЧУВСТВ. ГДЕ РАЗМЕЩАЕТСЯ И КАК РЕАЛИЗОВАНО ЭТО ВНУТРЕННЕЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ВНЕШНЕГО МИРА?

Ещё более загадочным выглядит механизм претворения наших желаний в действия. Как мимолётная и невесомая мысль приводит в движение мышцы тела, причём именно в той точной последовательности и композиции, которая соответствует желаемому действию?

Природа постаралась, как могла, наделив мозг человека массой входов (органы чувств и внутренние рецепторы), предоставив ему возможность анализа и внутреннего представления информации, наконец, позволив ему мыслить. Но при этом она ограничила мозг только одним выходом, с помощью которого мысль может претворить то, что в ней задумано: переместить какие-то предметы, изобразить значки на нотных строках, поделиться своими мыслями с другими. Вся палитра мысленных желаний человека для своего претворения во внешнем мире, оказывается, собирается в узком горлышке мозговых команд для мышц рук, ног, голосовых связей.

Вот и возникает вопрос: почему бы не научиться посылать мысленные команды непосредственно во внешний мир, минуя нервы, по которым эти команды передаются, и сами мышцы, к которым они направляются? Не пришлось бы тогда громоздить всю эту мышечную механику, которая, с одной стороны, очень инерционная и медленная, с другой — сильно ограничена в «дальнодействии», в количестве «манипуляторов» и т.д.

Метод ЭЭГ

Неужели природа просчиталась, не заметив и не воплотив в эволюции этот простейший ход непосредственного «излучения» мыслей? Ведь клетки мозга, как известно, обмениваются информацией посредством электрических импульсов, распространяющихся вокруг электромагнитные поля. Эти поля действительно были зарегистрированы учёными к середине XX века. Метод регистрации назвали электроэнцефалографией, или методом ЭЭГ.

Увы, в те далёкие времена, когда совершенствовался мозг человека, в той самой природе ещё не было объектов, которые могли бы принять мысль человека иначе, кроме как трансформированную в мышечную силу орудий труда или в вибрацию голосовых связей для соплеменников.

И вот XXI век: уже вся поверхность земли покрыта излучающими и принимающими антеннами; орудиями труда и общения для человека всё больше становятся кнопки пультов, клавиши персонального компьютера, а объекты управления сплошь и рядом оснащаются приёмниками электромагнитных команд и микромоторами для исполнения действий. Если бы такое было в стародавние времена, когда всё находилось во власти эволюции, ходили бы сейчас люди с антенными отростками на голове, через которые управляли бы производственными процессами, бытовой

электроникой, сбрасывали бы «инфу» прямо на спутник.

Но ничего подобного эволюция не создала, всё это приходится изобретать учёным. В представленном проекте нет ничего фантастического. Метод ЭЭГ уже есть. Он совершенно безвреден и не приносит никаких неприятных ощущений — почти как медицинский градусник, с той лишь разницей, что датчик ЭЭГ не устанавливают подмышкой, а прикладывают к голове. Этими датчиками улавливаются отголоски информационной деятельности нервных клеток в виде колебания амплитуд электрических потенциалов на поверхности головы. В клинике методом ЭЭГ распознают некоторые мозговые заболевания, определяют тяжесть травм. Действительно, травмированный участок мозга генерирует электрическую активность, совсем не похожую на активность здорового мозга. В научных лабораториях методом ЭЭГ пользуются, чтобы изучать, какие структуры мозга отвечают за те или иные функции, какие факторы улучшают или ухудшают мозговые процессы и т.д.

Мозговой телеграф

Эти научно-медицинские аспекты ещё долго бы оправдывали существование метода ЭЭГ, если бы в 60-х годах прошлого века американский профессор Джоэ Камия (Joe Kamiya) не открыл удивительное свойство ЭЭГ. Оказалось, что если испытуемый наблюдает за своей собственной ЭЭГ на экране монитора, то он может научиться изменять её каким-то своим волевым усилием: подумать о чём-то ярком, ощутить руки тёплыми, вообразить движение пальцем и т.д., каждый по-своему. И всё это в том или ином виде сказывается на ЭЭГ.

Лишь спустя два десятка лет учёные и сам профессор Камия догадались об истинной сути открытия — это было открытие мозговой телеграфии! Управляя произвольно ритмами ЭЭГ, человек мог напрямую из мозга «телеграфировать» тем, кто записывает его ЭЭГ, свои сообщения, заранее обусловленным кодом, например, азбукой Морзе. Для этого испытуемому достаточно было научиться вызывать хотя бы два типа хорошо различимых изменений. Рутинные клини-

ческие регистраторы ЭЭГ, энцефалографы, в одночасье превратились в мозговые телеграфы!

На самом деле, не всё так просто. Волевые изменения в ЭЭГ были малы и настолько изменчивы, что даже глазом специалиста их трудно было уловить. Только с приходом настольной вычислительной техники удалось создать программы и аппараты для обнаружения и классификации волевых изменений в ЭЭГ.

С этого момента «точки и тире» мозгового телеграфа заработали всерьёз, так как надёжно улавливались прецизионными усилителями и классифицировались специальными программными системами. Два, три, четыре типа изменений в ЭЭГ человек мог научиться вызывать по своей воле, а соответствующий программно-аппаратный комплекс настраивался так, чтобы обнаруживать эти изменения и трансформировать их, например, в компьютерные команды, управляющие исполнительными устройствами. Человеку оставалось только заучить, какие его волевые усилия вызывают срабатывание тех или иных устройств.

Эти устройства с программами, которые обеспечивают коммуникацию между мозгом и компьютером без посредства мышц, называют **интерфейсами мозг-компьютер (ИМК) (по-английски, Brain-Computer Interface, BCI)**. С появлением ИМК мозг получил новый выход. Как и мечталось учёным и писателям-фантастам, мысль теперь напрямую могла руководить курсором компьютера, управлять электронно-механическими устройствами, двигать предметы на любом расстоянии, доступном радиосигналу от передатчика, соединённого с ИМК.

Приложения интерфейсов мозг-компьютер

С помощью ИМК мысль человека впервые буквально стала двигателем прогресса. Одно из первых приложений — это буквопечатающее устройство американцев Фарвелла и Дончина. В этом ИМК компьютер догадывался о выбранной человеком для печати букве по реакциям ЭЭГ на предлагаемые на

экране компьютера разные буквы. Реакции на задуманную букву всегда несколько отличаются от реакций на другие буквы. Ради забавы можно попробовать печатать мысленно.

Однако есть люди, которые нуждаются в доступных и надёжных ИМК намного больше, чем остальные. Это сотни тысяч инвалидов, полностью лишённых способности двигаться. Особенно тяжело приходится тем, кто не может даже подать какой-нибудь знак окружающим глазами или мимикой. Такое состояние называется синдромом «запертого на замок». Разработанный в 2004 году под руководством профессора Джона Донахью ИМК для таких пациентов позволил, например, молодому американцу Мэтту Наглю, лишённому способности двигаться после тяжелейшего ранения, научиться делать простейшие движения искусственной конечностью, включать и выключать телевизор, переключать каналы, регулировать громкость звука. Полностью парализованный бывший адвокат Ганс-Петер Зальцман начал использовать «устройство трансляции мыслей» в 1998 году. Он научился писать, а затем пользоваться интернетом и электронной почтой.

Во многих лабораториях начинаются проекты для разработки ИМК для здоровых людей. Уже несколько исследовательских лабораторий объявили о том, что разрабатывают ИМК, управляющие роботами. Особенно впечатляющий эксперимент провёл нейрофизиолог Мигель Николеллис из университета Дьюка (США). Его обезьяна с вживлёнными в мозг электродами «мысленно» управляла через интернет ходьбой гуманоидного робота, находящегося за тысячи километров от неё — в Японии! Тем временем профессор Эдуардо Миранда из университета Плимута (Великобритания) трудится над созданием интерфейса, напрямую соединяющего мозг и электронные музыкальные инструменты.

А российские специалисты «ИнноваТех» (компания выросла из Группы изучения мозга человека кафедры физиологии биологического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова) завершили разработку двух ИМК-продуктов, представляющих коммерческий интерес в различных рыночных сферах — начиная от сферы медицинских

технологий и заканчивая сферой компьютерных и видеоигр. Расскажем подробно о каждом из них.

Устройство «Мыслепечать»

Первая разработка — это значительно усовершенствованная «мыслепечатающая» машинка американцев Фаруэла и Дончина, основанная на классификации реакций мозга на задуманные и ненужные символы. Нам удалось разобраться в нейрофизиологическом механизме этого феномена. Были найдены точные признаки реакций на целевые буквы. Это и позволило сформировать быстрое обучение любого желающего процедуре «мысленной» печати текстов. Всё очень просто: для обучения мыслепечати человеку, на которого заранее надета шапочка с электродами для съёма ЭЭГ, демонстрируют вот такую матрицу с буквами:

МЫСЛЬ					
А	Б	В	Г	Д	Е
Ж	З	И	Й	К	Л
М	Н	О	П	Р	С
Т	У	Ф	Х	Ц	Ч
Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э
Ю	Я	.	,	?	_

В матрице очень беспорядочно и часто, 5 раз в секунду, подсвечиваются столбцы и строки символов. Испытуемого просят считать, сколько раз подсвечивается одна, затем другая, третья и так почти все буквы матрицы. В это время происходит первое волшебство: ИМК отслеживает и научается распознавать разницу в реакциях мозга на подсветку строк и столбцов, в которых были целевые буквы, и в которых таковых не было. Создаётся так называемый индивидуальный классификатор реакций мозга для данного человека.

Благодаря улучшенным нами алгоритмам, процедура обучения укладывается буквально в 4–5 минут. Далее можно начинать

мысленную печать. Ещё раз демонстрируется та же матрица, только теперь уже человек сам выбирает, какую букву ему считать при подсветках. Созданный раньше классификатор тут же находит эту букву на перекрестии подсвеченных столбцов и строк по их отличиям в реакциях ЭЭГ от других строк и столбцов, в которых не было целевой буквы!

Как только буква зафиксирована, она переносится в строку поверх таблицы, где собирается собственно текст. Если получится ошибка, то в таблице есть соответствующий значок, выбрав который тем же способом, что и букву, можно стереть ошибку и в следующем цикле подсветок выбрать правильную букву.

Нейроигры

Игровые ситуации, возникающие при эксплуатации ИМК, натолкнули на мысль создать настоящую игру. Так появилась первая в мире компьютерная мозаика, собираемая с помощью мысли.

Сейчас сотрудники «ИнноваТех» работают над созданием универсальных модулей ИМК для подключения большинства известных компьютерных игр к управлению силой мысли.

Что будет, когда с пультов и сенсоров, управляющих играми, исчезнут рычажки и кнопки, а игроки-соперники будут сражаться не скоростью движений, а сноровкой самой мысли? Не возникнет ли новая зависимость — ИМК-мания?

Учёные считают, что эта опасность невелика. Скорее, всё обернётся самым лучшим образом. Дело в том, что, в отличие от ручных стрелялок и гонок, их ИМК-версии будут основываться не на ковбойском быстродействии, а на силе концентрации мысли, степени сфокусированности внимания, способности игрока управлять своим

состоянием, чтобы в момент концентрации чувствовать не мешающее делу напряжение, а способствующую ему умеренную релаксацию.

Возможно, подобные футуристические ИМК-технологии, ориентированные на тренировку мозговых механизмов и психических функций, придут на смену, например, нынешним рутинным методам «уголаживания» гиперактивных школьников «сидеть тише, слушать внимательнее». А не в меру заработавшимся топ-менеджерам, утомившимся машинистам и диспетчерам обеспечат организованные тренинги механизмов мозга, поддерживающие высокий уровень бодрствования и высокую избирательную внимательность.

Наши планы

Одна из главных задач специалистов «ИнноваТех» — создание и выведение на рынок нейроигр нового поколения, не имеющих аналогов среди обычных игр, управляемых только руками. Те, кто хотя бы раз попробовал управлять «силой мысли» мыслепечатающим устройством или собрать компьютерную мозаику, в один голос говорят о внутреннем ощущении новых открывшихся возможностей своего организма. А раз так, то открываются и перспективы использования этих возможностей в компьютерных и видеоиграх.

Более того, создание нейроигр (которые, по сути, являются играми нового поколения) приведёт не только к существенному расширению рынка компьютерных и видеоигр, но и к появлению принципиально новых специальных приложений — например, реабилитация детей, страдающих аутизмом; диагностика и лечение людей с различными нарушениями центральной нервной системы (синдром Дауна, болезнь Альцгеймера); создание виртуальных тренажёров-симуляторов для водителей, пилотов, космонавтов, военных и пр. □