

Нейроинтерфейс: управлять силой мысли

Нейроинтерфейс делает возможным то, что еще недавно считалось фантастикой – обмен информацией между мозгом и внешним устройством, то есть управление объектами силой мысли. В России есть несколько организаций, которые плотно занимаются изучением данной технологии. Уже в этом году нейроинтерфейс планирует выпустить в продажу концерн «Автоматика» Госкорпорации Ростех.

О том, как управлять реальностью силой мысли, об истории данной технологии и современных разработках – в нашем материале.

Нейроинтерфейс: посредник между мозгом и компьютером

Нейроинтерфейс (или интерфейс «мозг – компьютер») – так называется устройство для обмена информацией между мозгом и внешним устройством. В качестве объекта управления может выступать не только компьютер, но и любое другое электронное устройство: квадрокоптер, система «умного дома», промышленный робот или боевой дрон, экзоскелет и даже искусственные органы чувств.

СТУДЕНЧЕСКАЯ ГАЗЕТА

ФИЗИОЛОГ

кафедра зоологии, физиологии и генетики
биологический факультет

УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины»



Выпуск № 9, январь 2021
Редколлегия: Нарский Игорь
Редактор: Евтухова Л.А.

Медицина на данный момент является основной областью применения нейроинтерфейсов. Здесь интерфейс «мозг – компьютер» открывает новые возможности в области протезирования и реабилитации инвалидов с различными моторными нарушениями. Например, после инсульта многие пациенты не могут говорить. В этой ситуации нейроинтерфейс выступает умным посредником между мозгом и внешней реальностью, единственным средством общения.

Парализованные пациенты с помощью такого устройства могут управлять протезом и инвалидной коляской или даже механическим экзоскелетом. Пожалуй, самое лучшее наглядное доказательство фантастических возможностей этой технологии произошло в 2014 году. Тогда Чемпионат мира по футболу в Бразилии открыл ударом по мячу Джулиано Пинто – человек с параличом нижних конечностей. Сделал он это с помощью экзоскелета, управляемого силой мысли.

Нейроинтерфейсы уверенно входят в повседневную жизнь и расширяют области использования. Сегодня к технологии «мозг – компьютер» начинает проявлять интерес не только медицина, но и развлекательная отрасль с ее компьютерными «игрушками», промышленное производство, устройства «умного дома», роботехника.

Согласно исследованию Allied Market Research, рынок интерфейсов «мозг – компьютер» растет опережающими

темпами и уже в 2020 году составит порядка 1,46 млрд долларов.

История отношений «мозг – компьютер»

Можно сказать, что история интерфейса «мозг – компьютер» насчитывает более ста лет. Еще в 1875 году, задолго до изобретения самого компьютера, английский физиолог и хирург Ричард Кэтон обнаружил электрические сигналы на поверхности мозга животного. В 50-е годы прошлого века появился первый нейроинтерфейс. Им принято считать Stimoceiver – электродное устройство, которое управлялось по беспроводной сети с помощью FM-радио. Оно было изобретено испанским и американским ученым Хосе Дельгадо и испытано в мозге быка. Демонстрация возможностей нового устройства была очень эффектной – на арене для корриды. Дельгадо вышел против быка, а когда тот побежал на него, нажал кнопку на пульте управления – впервые удалось изменить направление движения животного с помощью нейроинтерфейса.

В 1998 году был внедрен первый нейроинтерфейс в мозг человека. Пациентом стал американский художник и музыкант Джонни Рей. Думая или представляя движения рук, Рей управлял курсором на экране компьютера.

Но настоящий прорыв случился несколько лет назад, когда появились достаточно мощные компьютеры и новые алгоритмы. Если раньше можно было расшифровывать только самые простые намерения, например, хочет человек пошевелить правой рукой или левой, то современный нейроинтерфейс может управлять даже отдельными пальцами протеза руки. Для этого нужно внедрить на участке мозга, отвечающем за движение рук, более 100 электродов.

Как это работает: не телепатия и не телекинез

Конечно, новые технологии предоставили новые невероятные возможности в этой сфере, но принципиальная идея нейроинтерфейса такая же, как и полвека назад. В интерфейсе «мозг – компьютер» нет ничего мистического: технология позволяет регистрировать электрическую активность мозга и преобразовывать ее в команды для внешних устройств.

«Это не телепатия и не телекинез: в нейроинтерфейсах мысленные команды человека расшифровываются по записи электрической активности его мозга, или электроэнцефалограммы. Той самой, которую записывают в каждой поликлинике», – объясняет психофизиолог Александр Каплан, завлабораторией нейрофизиологии и нейроинтерфейсов биологического факультета

МГУ. Считывание сигналов мозга производится с помощью инвазивных (вживляемых в мозг пациента) датчиков или неинвазивных датчиков, которые регистрируют ЭЭГ с поверхности головы.

Итак, для инвазивного нейроинтерфейса требуется операция: электроды вживляются прямо в кору мозга. Выглядят они как маленькая пластинка, примерно пять на пять миллиметров, которая покрыта сотнями иглоочек-электродов. Они регистрируют электрическую активность отдельных нервных клеток в том месте, куда внедрены. Такие датчики отличаются более сильным сигналом, однако инвазивное вмешательство сопряжено с последствиями для здоровья человека. Даже отличные характеристики датчиков нового поколения могут вызвать ряд проблем: риск воспалений, необходимость повторной имплантации из-за отмирания нейронов и даже такие необъяснимые последствия, как эпилепсия. Поэтому такие интерфейсы используют в крайних случаях, для тяжелобольных пациентов, которым не могут помочь другие методы.

В свою очередь, неинвазивные нейроинтерфейсы могут быть на «мокрых» и «сухих» электродах. В первом случае электроды с подушечками нужно смачивать и лишь затем прикреплять к голове. Как известно, жидкость служит проводником электричества и облегчает снятие данных. Однако у такого метода есть недостатки, и это не только мокрые волосы.