

Нейроинтерфейс

Автор: Полякова А.Г. Рук. Абашин В.Г.

Термин «интерфейс» происходит от английского слова Interface (поверхность раздела, перегородка). Представляет совокупность средств, методов и правил взаимодействия между элементами целого. Приставка «нейро-» (Neuro-) указывает на связь с нервами или нервной системой.

Логическим приходом к созданию и введению термина послужили фундаментальные исследования об условных рефлексах И.М. Сеченова и И.П. Павлова 1903 г.; теории кортико-висцеральных связей К.М. Быкова 1926; теории функциональных систем П.К. Анохина 1935г.; введение понятия нейронные сети Маккалок и Питтс 1943г.; теории устойчивых патологических состояний Н.П. Бехтерева 1968-2008гг.

Эти и другие научные открытия оказали влияние на разработку в конце XX - начало XXI века нейроинтерфейса учеными из Гарвардского университета (Чарльз М. Либер, Марк Химэн и другие) . Один из создателей устройства, профессор химии Чарльз М. Либер (Charles M. Lieber), определяет нейроинтерфейс как искусственный синапс, в связи с тем, что устройство не только фиксирует сигналы, но и стимулирует (подавляет) их распространение вдоль аксонов и дендритов нейронов.

Основу нейроинтерфейса составляют кремниевые нанопроводники, соединенные с нанотранзистором, передающим информацию от клетки к ПК.

Использование нанотехнологий в нейроинтерфейсе не случайно (ведь их объекты могут входить в диапазон от 1 и вплоть до 100 нм). Совсем недавно, методы исследования электрической активности нервных клеток были слишком грубы. Для измерений их потенциалов используются микроэлектроды, диаметр которых во много раз больше, чем тело нейрона, поэтому позволяли получать информацию лишь об активности групп клеток. Пришедшие на их смену наноструны диаметром около 10 нм, что в тысячу раз меньше микроэлектродов, обеспечивают «нежное» прикосновение к отдельным аксонам и дендритам нейронов. Более того, наноструны способны определять электрический сигнал в 50-ти точках на протяжении одного аксона, что до сих пор было невозможно. Окруженные нейронами нанотранзисторы получают сигналы от нервных клеток. Использование кремния в качестве материала даёт возможность соединять неживую материю с живыми нейронами.

В Кливленде в 2004 году был создан первый искусственный кремниевый чип. При производстве чипа были добавлены белки, которые «склеивают» нейроны в мозге, также образуя дополнительные натриевые каналы. Эта технология явилась первым шагом к будущему симбиозу мозга и компьютера.

В США и Японии уже производятся такие интерфейсы в виде налобных повязок для управления "силой мысли" игрушками.

Фантастично выглядят разработки инженеры университета Висконсина. Нейроконтроллер, который позволяет размещать сообщения силой мысли. Достаточно подумать о сообщении — и оно появится онлайн. К сожалению, данный способ пока позволяет пользователям набирать всего лишь до десяти символов в минуту. Наибольших успехов достигла корпорация QUASAR (США), которая разрабатывает нейроинтерфейс для управления беспилотными самолетами, похожий на сетчатый шлем на голове пилота. В настоящее время все одеваемые нейроинтерфейсы имеют общий недостаток – низкая "разрешающая способность". Для тонкого управления необходимо подключение к нейромагистралям мозга.

Решить эту задачу можно на базе имплантируемых нейроинтерфейсов.

Испытания имплантантов проводились на животных. Широко известны лабораторные эксперименты с обезьянами, крысами, кошками. Обезьяны управляли курсором на экране компьютера, давали команды на выполнения простейших действий роботам, мысленно и без каких-либо движений.

Сейчас научным центром далее других продвинувшимся в создании качественной системы нейроинтерфейса, называют Университет Брауна (Brown University) штате Род-Айленд. В стенах этого университета родилась и продолжает развиваться система BrainGate - технология детектирования сигналов мозга, позволяющая парализованным людям использовать эти сигналы для управления внешними вспомогательными устройствами.

Разработка и внедрение имплантируемой электроники и есть то самое изобретение, которое должно улучшить жизнь и сравнимо по эффекту с телевидением и Интернетом. Мировой рынок имплантируемой электроники только формируется. Но емкость его очень быстро вырастет.

Список литературы

1. Никитин В.С. Многоканальные оптоволоконные нейроинтерфейсы. – Наноиндустрия, 2009, №1/13.
2. Никитин В.С. Нейроинтерфейсы и эволюция Интернет. – Наноиндустрия, 2009, №4/17.
3. Нейроинтерфейс: Новый шаг к гибриду человека и компьютера. Интернет-журнал «Популярная механика» www.popmech.ru/article/629-neyrointerfeys/
4. Нейроинтерфейс: созданы искусственные синапсы. Интернет-журнал «Сnews www.cnews.ru/news/top/index.shtml?2006/08/25/209387#daily_cnews