



Наука и технологии

Нейроны выходят на связь

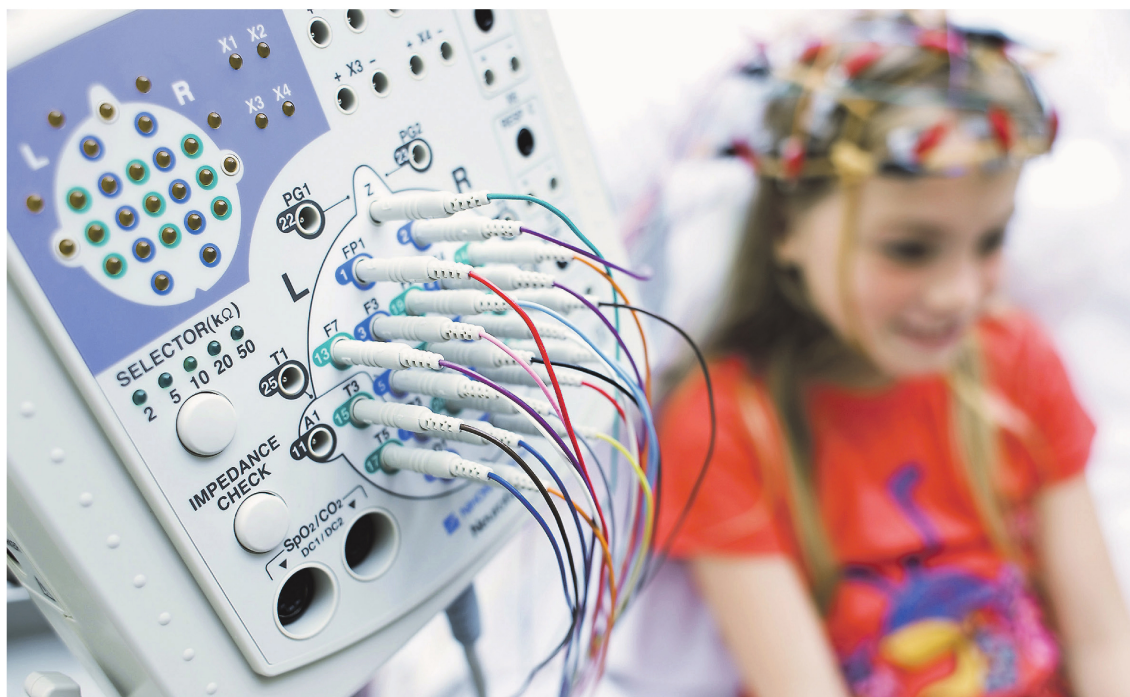
В России создается самый точный в мире энцефалограф

Дмитрий Людмирский

Московские и петербургские ученые разработали уникальный сенсор для магнитоэнцефалографии — измерения магнитной активности головного мозга. Точность прибора, построенного на его основе, будет в несколько раз выше существующих, а стоимость — в разы ниже. Это сделает его доступным гораздо более широкому кругу пациентов. Магнитоэнцефалография позволяет на самой ранней стадии диагностировать множество заболеваний нервной системы — таких, как эпилепсия, болезни Паркинсона и Альцгеймера и другие. Кроме того, по мнению экспертов, появление такого прибора сулит прорыв в области знаний о человеческом мозге.

Изучение сигналов электрической активности головного мозга позволяет не только решать медицинские задачи, но и получить бесценную научную информацию о том, как он устроен и какие физические процессы происходят при мыслительной деятельности. Но проблема в том, что эти сигналы чрезвычайно слабы: чтобы их уловить, необходимо сложное и крайне дорогое оборудование. Наиболее точной и перспективной методикой в этой области считается магнитоэнцефалография (МЭГ) — регистрация магнитных полей, порождаемых активностью нервных клеток мозга.

Основа современных магнитоэнцефалографов — сверхчувствительные сенсоры, так называемые сквиды (сверхпроводящие квантовые интерферометры). Они работают в состоянии сверхпроводимости и требуют охлаждения до сверхнизких температур. Для этого их приходится помещать в сосуд Дьюара (что-то вроде большого термоса), содержащий жидкий гелий — самую холодную жидкость из возможных. Оборудование получается очень громоздким и дорогим в эксплуатации. Но главная беда в том, что сквиды невозможно поднести к голове человека ближе чем на 3–4 см — такова толщина стенок сосуда Дьюара. К тому же серьезные помехи в их работу вносит магнитное поле Земли, поэтому измерения приходится проводить в специальной магнитоизолирующей комнате. Тем не менее применение сквидов остается пока наиболее успешным методом неинвазивного (без хирургического вмешательства) изучения мозга.



Изучение электрических сигналов головного мозга позволяет диагностировать заболевания нервной системы на самой ранней стадии | Getty Images | Science Photo Library

Он позволяет зарегистрировать всплески активности нейронных групп длительностью менее 10 миллисекунд с пространственным разрешением в несколько миллиметров.

Такие системы необходимы для детальной диагностики неврологических заболеваний, планирования нейрохирургического вмешательства, изучения действия фармакологических препаратов. Но из-за сложности и дороговизны подобных установок во всем мире сейчас не более 400. Поэтому учеными ряда стран предпринимаются попытки создать более компактную и дешевую МЭГ-систему, основанную на принципах взаимодействия магнитного поля с магнитными моментами атомов. Но для создания сенсоров, основанных на этом принципе, требуются серьезная научно-исследовательская работа и большой объем сложных математических вычислений. Группа ученых из Высшей школы экономики (ВШЭ) и петербургского Физико-технического института имени Иоффе (ФТИ) совершила настоящий прорыв на этом направлении.

— В ходе разработки атомарного магнитоэнцефалографа нам удалось сконструировать датчики, способные работать в магнитном поле Земли, — рассказал «Известиям» ведущий научный сотрудник лаборатории атомной радиоспектроскопии ФТИ Антон Вершовский. — Это, возможно, позволит отказаться от использования магнитоизолирующей комнаты, что значительно удешевит прибор и его эксплуатацию.

Такой результат позволяет построить компактную МЭГ-систему следующего поколения с качественно новыми возможностями. О внешнем виде будущего прибора рассказал «Известиям» руководитель проекта, директор Центра биоэлектрических интерфейсов ВШЭ Алексей Осадчий.

— Это будет нечто, напоминающее фантастический головной убор профессора из «Назад в будущее», — шлем, утыканный парой сотен сенсоров, похожий на большой сувенирный карандаш. Сенсоры будут располагаться не далее полусантиметра от головы — в несколько раз ближе, чем в существующих сис-

темах. Это позволит достичь субмиллиметрового разрешения: мы сможем различать сигналы от участков мозга, находящихся на расстояния меньше миллиметра друг от друга.

По оценкам исследователей, цена атомарного магнитоэнцефалографа будет меньше \$1 млн — это в пять-семь раз дешевле существующих сегодня приборов.

— Появление недорогого магнитоэнцефалографа произведет революцию как в области лечения нейрокогнитивных расстройств, так и в науке, — считает директор Центра нейрокогнитивных исследований при Московском городском психолого-педагогическом университете Татьяна Строганова. — МЭГ-установку смогут позволить себе даже совсем небольшие медицинские и научные учреждения.

Татьяна Строганова не берется предсказать, какие новые результаты будут достигнуты, но кратное увеличение объемов МЭГ-исследований во всем мире, по ее мнению, сделает неизбежным качественный скачок в области знаний человека о своем мозге.