



Российские ученые предложили новый подход к изучению активности головного мозга

Результаты исследования позволят повысить эффективность разработки нейрокомпьютерных интерфейсов и глубокой стимуляции мозга для лечения неврологических заболеваний.

Ученые Института искусственного интеллекта AIRI, Сколтеха, МГУ и ИЭФБ РАН впервые математически доказали взаимосвязь бегущих кортикальных волн с вращательной динамикой для нейронных данных. Команда применила методы машинного обучения для анализа пяти датасетов, сделанных на основе экспериментальных наблюдений за моторной и префронтальной корой головного мозга обезьяны и мыши. Исследование [опубликовано](#) в Scientific Reports — научном журнале семейства Nature.

Сегодня одним из наиболее популярных экспериментов по изучению работы мозга во время двигательной активности считается анализ движений руки (reaching experiment), записываемый при помощи имплантируемых в структуры головного мозга электродов. Далее научное сообщество традиционно использует две модели интерпретации данных: репрезентативную и динамическую. Согласно репрезентативному подходу, каждый отдельный нейрон отвечает за свой параметр движения конечности: ускорение, скорость и направление движения руки, его угол и другие характеристики. В то время, как динамическая модель рассматривает в качестве объекта изучения двигательную активность в целом, фокусируясь не на отдельных нейронах, но на их общей динамике.

В ходе исследования, работа над которым длилась с осени 2022 года, ученые предложили отойти от конкурирующих гипотез и сосредоточиться исключительно на анализе волн. Наряду с доказательством взаимосвязи двух феноменов головного мозга — бегущих кортикальных волн и вращательной динамики, — команда представила два метода для количественной оценки волны.

Так, первый метод — оценка кривизны волны без сжатия данных — позволяет анализировать обороты и скорость движения волны в 2D-проекции, не теряя полезную информацию. Через еще один параметр, вращательную плоскость, аналитики могут выражать векторы и строить двумерные графики для отображения характеристик волны с динамикой изменений. Второй метод — оценка вращательной степени — дает возможность оценивать истинную динамику нейронной активности в данных и сравнивать их между собой, в то же время наглядно демонстрируя, как двумерная проекция портит первоначальные данные.

«Отличительной особенностью нашей работы стал фокус на природе волн с точки зрения науки о данных. Группа не пыталась поддержать динамическую или репрезентативную модель, поскольку любая модель спускается до интерпретации: исследователи получают информацию и на ее основе приходят к каким-либо выводам. Нашей целью был математический подход со строгими требованиями и условиями —

этот подход позволит расширить существующую научную картину мира. Предлагаемые нами методы будут полезны ученым в разработке нейрокомпьютерных интерфейсов и в изучении стимуляции мозга — направлении нейронауки, исследующем возможности лечения неврологических заболеваний», – подчеркнула **Екатерина Кузьмина, автор исследования, младший научный сотрудник группы лаборатории «Сильный ИИ в медицине» Института AIRI.**

.....

Вопросы: pr@airi.net

Научно-исследовательский Институт искусственного интеллекта [AIRI](#) — автономная некоммерческая организация, занимающаяся фундаментальными и прикладными исследованиями в области искусственного интеллекта. На сегодняшний день более 90 научных сотрудников AIRI задействовано в исследовательских проектах Института для работы совместно с глобальным сообществом разработчиков, академическими и промышленными партнерами.