

Персонализированные модели мозга: как новые технологии меняют нейронауку



Дата публикации: 19.01.2025

Человеческий мозг — уникальный инструмент, управляющий всеми аспектами нашей жизни. Его невероятная сложность, включающая 86 миллиардов нейронов и более 100 триллионов связей, лежит в основе нашего мышления, памяти, творчества и социальной активности. Однако понимание того, как индивидуальные особенности мозговой динамики формируют наше познание и поведение, остаётся одним из самых сложных вызовов в нейронауке.

Исследователи из Университета Вашингтона в Сент-Луисе разработали инновационный метод, позволяющий создавать персонализированные модели мозга на основе данных неинвазивных сканирований с высоким временным разрешением. Этот подход открывает новые горизонты в изучении нейронной динамики, позволяя глубже понять механизмы работы мозга и прогнозировать его поведение.

Индивидуальная нейродинамика и её связь с когнитивными функциями

Основой исследования стало изучение альфа- и бета-волн — двух ключевых типов мозговой активности, которые играют важную роль в **КОГНИТИВНЫХ** процессах. Альфа-волны связаны с состояниями расслабления и медитации, в то время как бета-волны отражают активное мышление, принятие решений и решение проблем.

Используя новые персонализированные модели, учёные смогли связать различия в этих волнах с балансом между возбуждающими и тормозными **нейронами**. Возбуждающие нейроны усиливают активность, передавая сигналы другим клеткам, а тормозные нейроны регулируют этот процесс, предотвращая перегрузку. Различия в этом балансе оказались ключевыми для объяснения индивидуальных особенностей когнитивной активности.

Эти модели показали высокую точность в прогнозировании будущей активности мозга. Например, исследователи подтвердили, что изменения пиковой частоты альфа-волн могут служить надёжным индикатором когнитивных различий у здоровых людей.

Особая ценность новой техники заключается в её способности анализировать индивидуальные вариации нейронной активности, что делает её перспективным инструментом как для фундаментальных исследований, так и для клинической практики.

Эта технология уже открывает пути для разработки персонализированных методов лечения неврологических расстройств и улучшения когнитивных функций через такие подходы, как нейростимуляция. Кроме того, она может стать основой для новых методов диагностики заболеваний мозга, включая деменцию и депрессию, которые связаны с нарушением нейронного баланса.

В будущем исследователи планируют расширить модель, интегрируя данные из различных источников, таких как магнитно-резонансная томография и электроэнцефалография, чтобы создать ещё более точные прогнозы. Команда также надеется применить эту технику для изучения того, как нейронные процессы влияют на эмоции, обучение и память, а также на способность к адаптации в стрессовых ситуациях.

Эти достижения подчеркивают, насколько важны новые технологии для понимания работы мозга. Возможность персонализированного моделирования открывает двери к созданию действительно предсказательной нейронауки, способной не только объяснять, но и активно улучшать когнитивные

способности человека.

Ссылка: «Прецизионное моделирование динамики коры головного мозга на основе данных раскрывает индивидуальные механизмы, лежащие в основе электрофизиологии мозга» [DOI: 10.1073/pnas.2409577121](https://doi.org/10.1073/pnas.2409577121).