

Сквозь голову: как свет открывает новые горизонты в изучении мозга | Научный прорыв

Дата публикации: 15.06.2025

Группа исследователей из Университета Глазго совершила прорыв в нейровизуализации, доказав возможность прохождения света через всю голову взрослого человека. Этот эксперимент, описанный в журнале *NeuroPhotonics*, преодолел фундаментальное ограничение существующего метода fNIRS (функциональной ближней инфракрасной спектроскопии), который до сих пор позволял изучать только поверхностные слои мозга глубиной до 4 см.

Ключевые аспекты исследования: использование сверхмощных лазеров и высокочувствительных детекторов; 30-минутный сбор данных для каждого измерения; точное компьютерное моделирование траекторий фотонов; обнаружение световых частиц, прошедших до 9 см через мозговые ткани. Особый интерес представляет выявленный феномен "световых коридоров" — фотоны предпочитали двигаться по путям с меньшим рассеиванием, таким как пространства, заполненные спинномозговой жидкостью.

Технологические особенности эксперимента включали: импульсные лазеры с точной временной синхронизацией; многослойную световую изоляцию; специальные алгоритмы обработки слабых сигналов. Хотя текущая методика работает только для людей со светлой кожей и без волос (из-за особенностей светорассеяния), она демонстрирует принципиальную возможность создания нового поколения диагностических устройств.

Это открытие особенно значимо для изучения глубинных структур мозга, отвечающих за память (гиппокамп), эмоции (миндалевидное тело) и двигательные функции (базальные ганглии). В перспективе технология может привести к созданию портативных устройств для диагностики инсультов, черепно-мозговых травм и нейродегенеративных заболеваний, доступных даже в условиях ограниченных ресурсов.

Сравнение с существующими методами показывает уникальные преимущества: в отличие от МРТ — потенциальная портативность и низкая стоимость; в отличие от ЭЭГ — возможность точной пространственной локализации; в отличие от ПЭТ — отсутствие радиационного воздействия. Однако предстоит решить серьезные технические проблемы: уменьшение времени сканирования, адаптацию к разным типам кожи и волос, повышение разрешающей способности.

"Это исследование переопределяет границы возможного в оптической нейровизуализации, — отмечают авторы работы. — Хотя до клинического применения еще далеко, мы открыли принципиально новый путь для неинвазивного доступа к глубинам человеческого мозга". Следующим шагом станет разработка прототипов устройств, способных не только обнаруживать прошедший свет, но и создавать на его основе точные карты мозговой активности.

Данное достижение может стать поворотным моментом в нейронауках, предлагая компромисс между точностью дорогостоящих методов визуализации и доступностью поверхностных оптических технологий. В будущем это может привести к появлению "умных" головных устройств для домашнего мониторинга мозговой активности, сравнимых по простоте использования с современными фитнес-трекерами.

Ссылка: «Транспорт фотонов через всю голову взрослого человека, Neurophotonics (2025)» DOI: [10.1117/1.NPh.12.2.025014](https://doi.org/10.1117/1.NPh.12.2.025014).