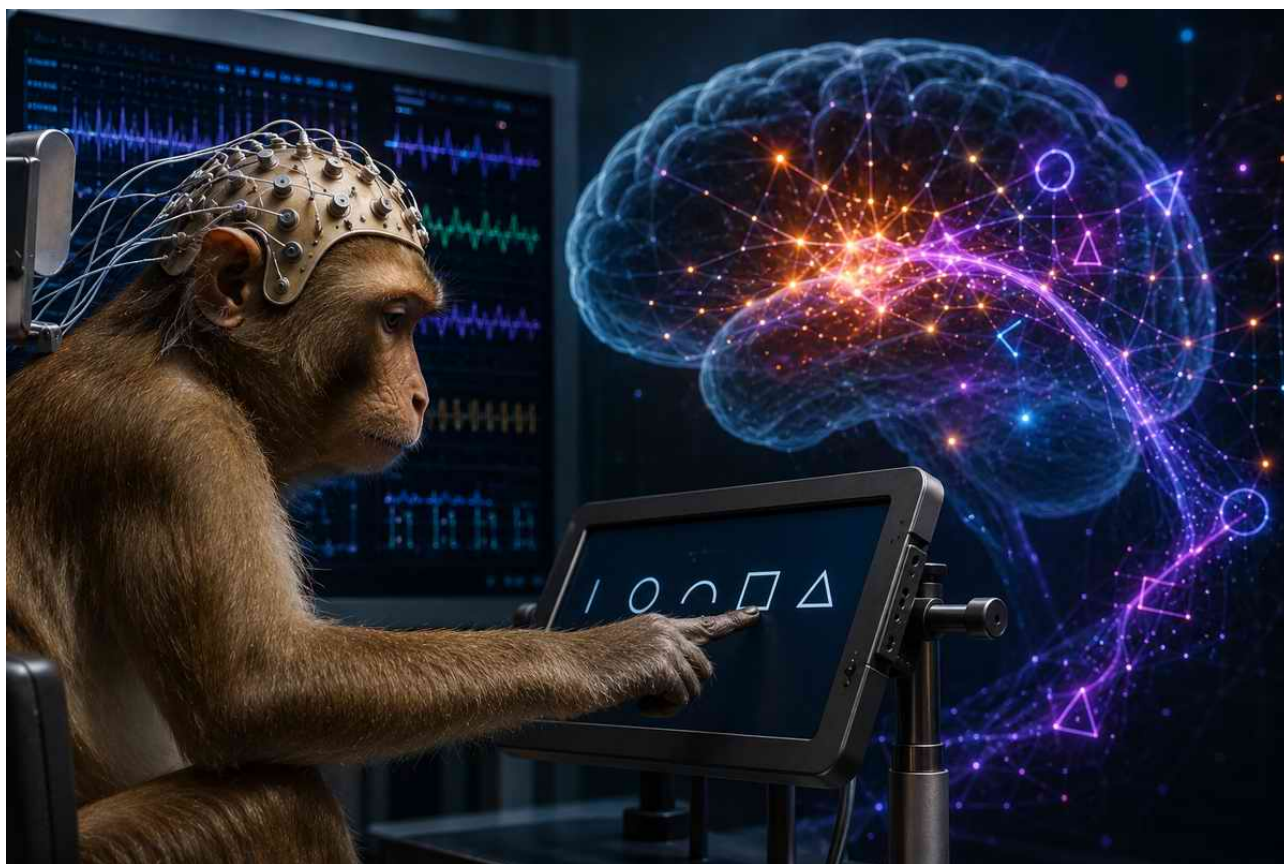


Ученые впервые обнаружили нейронную основу символического мышления в мозге



Дата публикации: 21.05.2026

Способность человека создавать новые идеи, комбинировать знакомые образы и представлять несуществующие объекты долгое время считалась одной из главных загадок нейронауки. Именно эта особенность лежит в основе языка, творчества, математики, письма, музыки и абстрактного мышления. Теперь ученые впервые смогли обнаружить нейронный механизм, который может объяснять, как мозг формирует так называемые «символы мышления» — фундаментальные строительные блоки человеческого интеллекта.

Исследование было опубликовано в журнале Nature и проведено специалистами Рокфеллеровский университет. Нейробиологи изучали процесс композиционного обобщения — способности мозга брать знакомые элементы и объединять их в совершенно новые комбинации. Именно благодаря этому механизму человек может представить фантастическое существо, придумать новую технологию или создать произведение искусства из уже известных компонентов.

Ученые давно предполагали существование подобных «символических единиц» в мозге, однако прямых биологических доказательств до сих пор не существовало. Главная сложность заключалась в том, что изучать сложные когнитивные процессы на уровне отдельных нейронов чрезвычайно трудно. Современные методы сканирования мозга человека пока не позволяют наблюдать работу больших групп нейронов с необходимой точностью в реальном времени.

Чтобы решить эту проблему, исследователи разработали необычную экспериментальную модель с участием макак. Животных обучили рисовать простые геометрические фигуры на сенсорных экранах: линии, круги, дуги, квадраты, треугольники. Каждое движение рассматривалось как отдельный символ действия — минимальная единица, которую мозг может использовать повторно для построения более сложных комбинаций.

После освоения базовых элементов обезьянам начали показывать новые сложные фигуры, которые они раньше никогда не видели. Исследователи ожидали, что животные будут просто механически повторять контуры изображений. Однако произошло нечто гораздо более интересное: макаки начали самостоятельно комбинировать уже изученные элементы, создавая новые изображения через рекомбинацию знакомых «символов». Это стало важным доказательством того, что мозг действительно способен использовать универсальные строительные блоки мышления.

Во время выполнения заданий ученые одновременно регистрировали активность сотен нейронов в различных областях мозга при помощи массивов электродов. Наиболее неожиданным открытием стало то, что ключевая активность возникала в вентральной премоторной коре — области лобной доли, которую традиционно связывали в основном с планированием движений рук.

Однако результаты показали, что эта зона мозга выполняет гораздо более сложную функцию. Она не просто управляет движениями, а формирует абстрактное представление действия еще до его физического выполнения. По сути, вентральная премоторная кора может работать как своеобразный «конструктор символов», позволяющий мозгу комбинировать знакомые действия и идеи в новые когнитивные структуры.

Исследователи сравнивают этот механизм с работой клавиатуры или внутренней «мысленной пишущей машинки», где отдельные символы могут многократно использоваться в разных контекстах. Подобная система делает возможными язык, письмо, рисование, создание музыки и многие формы абстрактного мышления, которые ранее считались исключительно человеческими способностями.

Открытие имеет большое значение не только для фундаментальной науки, но и для медицины. Ученые считают, что понимание нейронной основы символического мышления может помочь в изучении психических и неврологических расстройств, связанных с нарушением планирования действий и когнитивных процессов. Среди таких состояний: шизофрения, конструктивная апраксия, последствия инсультов, нейродегенеративные заболевания.

Особый интерес вызывает возможность применения результатов в области интерфейсов «мозг-компьютер». Если ученые смогут лучше понимать, как мозг кодирует символические действия и намерения, это позволит создавать более совершенные системы управления устройствами силой мысли. В перспективе подобные технологии могут помочь людям с тяжелыми двигательными нарушениями восстанавливать коммуникацию и взаимодействие с окружающим миром.

Исследователи также планируют расширить эксперименты на людей с мозговыми имплантатами, например пациентов с эпилепсией, проходящих нейрохирургическое лечение. Это позволит проверить, работают ли аналогичные механизмы у человеческого мозга и насколько они связаны с языком, воображением и сознанием.

Современная нейронаука постепенно приближается к пониманию одного из главных вопросов биологии — каким образом физическая активность нейронов превращается в мысли, идеи и творчество. Новое исследование стало важным шагом к расшифровке фундаментальных механизмов человеческого интеллекта и природы сознания.

Ссылка: «Нейронное представление символов действий в лобной коре головного мозга приматов» DOI: [10.1038/s41586-026-10297-x](https://doi.org/10.1038/s41586-026-10297-x).