

Время решает всё: как мозг обрабатывает информацию только в правильные миллисекунды



Дата публикации: 16.09.2025

Наука всё больше раскрывает тонкости того, как работает человеческий мозг, и одно из свежих открытий проливает свет на то, почему внимание так избирательно. Группа нейробиологов из Бременского университета показала, что нервные клетки способны эффективно воспринимать сигналы только в определённые короткие промежутки времени, продолжающиеся всего несколько миллисекунд. Если стимул достигает клетки раньше или позже этого окна, он попросту игнорируется.

Этот механизм помогает объяснить известный феномен «коктейльной вечеринки», когда среди множества голосов и шумов мы способны сосредоточиться на одном источнике информации. Мозг настраивает ритмы своих нейронов таким образом, чтобы нужные сигналы совпадали с фазами повышенной восприимчивости, а все остальные отсеивались. Такой принцип позволяет человеку быстро реагировать на важные события, например, на внезапное появление машины при переходе дороги, при этом игнорируя малозначимые раздражители.

Исследование на макаках-резусах показало, что слабые электрические импульсы, искусственно введённые в ранние зрительные зоны, оказывали влияние только тогда, когда совпадали с периодом высокой активности клеток. Если сигнал приходил слишком рано или поздно, он не вызывал никакого эффекта. Но если попадал в «окно чувствительности», то вмешивался в работу мозга и даже менял поведение: животные дольше реагировали и чаще ошибались. Это стало прямым доказательством того, что время поступления информации имеет решающее значение для её включения в процесс обработки.

Такой принцип показывает, что мозг работает не как непрерывный поток, а в ритмических циклах, повторяющихся каждые 10–20 миллисекунд. Эти циклы создают естественный фильтр, позволяющий вниманию выбирать значимую информацию и блокировать шум. По сути, внимание управляет «временем доступа» сигналов, а не только их содержанием.

Открытие имеет далеко идущие последствия. Оно помогает понять, почему при таких состояниях, как болезнь Альцгеймера или синдром дефицита внимания и гиперактивности, нарушается способность фильтровать и запоминать важные данные. Новые знания можно использовать для разработки терапий, нацеленных на восстановление ритмов нейронной активности. Кроме того, это открывает перспективы в создании интерфейсов «мозг-компьютер», которые должны взаимодействовать с мозгом строго в нужные временные интервалы.

Искусственный интеллект также может извлечь пользу из этого принципа. Если алгоритмы будут обрабатывать данные не непрерывно, а циклически, имитируя работу нейронных окон, это позволит повысить их эффективность и адаптивность. Таким образом, ритмическая организация сигналов может стать универсальным принципом для биологических и искусственных систем обработки информации.

В конечном итоге исследование показало, что не только содержание сигнала, но и его своевременность определяет, будет ли он воспринят и обработан мозгом. Это ещё раз подтверждает, что внимание — это сложный динамический процесс, в основе которого лежат строгие временные правила.

Ссылка: «Синхронизация гамма-диапазона между нейронами зрительной коры является причиной эффективной обработки информации и поведения»
[DOI: 10.1038/s41467-025-62732-8](https://doi.org/10.1038/s41467-025-62732-8).