

Почему мозг «застревает» в депрессии: учёные обнаружили новые механизмы работы нейронных сетей

Дата публикации: 12.06.2026

Депрессия традиционно рассматривается как расстройство настроения, связанное с изменением активности определённых участков мозга. Однако новое исследование американских учёных предлагает совершенно иной взгляд на природу этого заболевания. Согласно полученным данным, ключевую роль могут играть не отдельные зоны мозга, а особенности переходов между различными состояниями активности нейронных сетей.

Исследователи из Медицинской школы Икана при больнице Маунт-Синай обнаружили, что у людей с депрессией мозг демонстрирует характерные признаки своеобразного «застревания» в определённых паттернах работы. Результаты исследования помогают объяснить, почему негативные мысли, подавленное настроение и повторяющиеся модели поведения нередко оказываются настолько устойчивыми и трудно поддаются изменению.

Современная нейронаука всё чаще рассматривает головной мозг как сложную динамическую систему, постоянно переходящую между множеством функциональных состояний. Даже в состоянии покоя мозг не остаётся статичным: различные нейронные сети непрерывно взаимодействуют между собой, переключаясь между режимами обработки информации, воспоминаний, эмоций и внутреннего самонаблюдения.

Большинство предыдущих исследований депрессии было сосредоточено на сравнении уровня активности различных областей мозга. Учёные анализировали, какие участки работают сильнее или слабее по сравнению со здоровыми людьми. Новый подход позволил взглянуть на проблему под другим углом и изучить не сами состояния, а механизмы перехода между ними.

Для этого исследовательская группа использовала сочетание функциональной магнитно-резонансной томографии и диффузионной трактографии. Первый метод позволяет отслеживать активность различных участков мозга в режиме реального времени, а второй помогает построить карту нервных волокон, соединяющих разные области мозга между собой.

На основе этих данных исследователи создали так называемый энергетический ландшафт мозга — математическую модель, показывающую, насколько легко или трудно мозгу переходить из одного состояния активности в

другое. Такой подход напоминает изучение рельефа местности: некоторые маршруты оказываются простыми и требуют минимальных затрат энергии, тогда как другие связаны с преодолением своеобразных «подъёмов» и «барьеров».

Анализ показал, что у людей с депрессивным расстройством определённые состояния мозга возникают значительно чаще, чем у здоровых участников исследования. При этом сами состояния не обязательно были более интенсивными или продолжительными. Главная особенность заключалась в том, что мозг постоянно возвращался к одним и тем же паттернам активности, формируя повторяющиеся циклы.

Исследователи обнаружили своеобразную асимметрию энергетического ландшафта. Для некоторых состояний вход в них оказывался относительно простым, тогда как выход требовал значительно больших энергетических затрат. В результате мозг словно попадал в нейронную ловушку, многократно воспроизводя одни и те же схемы активности.

Подобный механизм хорошо согласуется с субъективными переживаниями многих пациентов. Люди, страдающие депрессией, часто описывают своё состояние как невозможность вырваться из круга негативных мыслей, тревожных воспоминаний и подавленных эмоций. Новые данные показывают, что эти ощущения могут иметь вполне конкретную нейробиологическую основу.

Особенно интересным оказалось наблюдение, что мозг пациентов нередко выбирал более энергозатратные пути переходов между состояниями даже тогда, когда существовали альтернативные маршруты, требующие меньших ресурсов. Это может свидетельствовать о нарушении механизмов оптимизации работы нейронных сетей и формировании устойчивых дезадаптивных циклов.

С точки зрения теории сложных систем депрессию можно представить как ситуацию, при которой мозг оказывается заперт в ограниченном наборе состояний и теряет способность свободно переключаться между различными режимами функционирования. Такая потеря гибкости может лежать в основе многих симптомов заболевания, включая эмоциональную ригидность, снижение мотивации, нарушение концентрации внимания и склонность к навязчивому самоанализу.

Полученные результаты также открывают новые перспективы для разработки методов лечения. Если депрессия действительно связана с особенностями динамики нейронных сетей, то терапевтические вмешательства могут быть направлены не только на изменение химического баланса мозга, но и на восстановление его способности гибко переходить между различными состояниями активности.

В этом контексте особый интерес представляют современные методы нейромодуляции и биологической терапии. Среди них транскраниальная магнитная стимуляция, глубокая стимуляция мозга, кетаминотерапия, современные антидепрессанты и психоделические препараты, которые сегодня активно изучаются в рамках клинических исследований. Возможно, эффективность некоторых из этих методов связана именно с их способностью изменять энергетический ландшафт мозга и помогать нейронным сетям выходить из патологически устойчивых состояний.

Исследование также подчёркивает важность объединения нейровизуализации, математического моделирования и вычислительной нейробиологии. Подобные междисциплинарные подходы позволяют не только фиксировать изменения в мозге, но и понимать механизмы их возникновения, что приближает науку к созданию более точных и персонализированных методов диагностики психических расстройств.

В ближайшие годы учёные планируют проверить, характерны ли подобные закономерности для других психических заболеваний, включая тревожные расстройства, биполярное расстройство и шизофрению. Не менее важной задачей станет изучение того, изменяется ли динамика мозговых состояний в процессе лечения и можно ли использовать такие показатели для прогнозирования эффективности терапии.

Новые результаты поддерживают всё более популярную в нейронауке концепцию, согласно которой психические расстройства следует рассматривать не как нарушения отдельных участков мозга, а как сбои в работе сложных сетей и механизмов их взаимодействия. Такой взгляд позволяет глубже понять природу депрессии и может стать основой для появления принципиально новых методов помощи миллионам людей, страдающим этим заболеванием по всему миру.

Ссылка: «Пространственно-временные асимметрии в энергетическом ландшафте мозга выявляют системную ловушку, связанную с тяжестью депрессии» DOI: [10.1038/s41467-026-71961-4](https://doi.org/10.1038/s41467-026-71961-4).