

Как пространство и время взаимодействуют в мозге: нейронаучные открытия

Дата публикации: 28.01.2025

Человеческий мозг — это сложнейшая система, способная одновременно обрабатывать информацию о пространстве и времени, формируя наше восприятие мира. Исследование, проведенное группой когнитивных нейробиологов из SISSA, выявило удивительные механизмы, лежащие в основе этого процесса. Учёные обнаружили, что в мозге существует функциональная иерархия, где задние области, такие как затылочная кора, обрабатывают пространство и время совместно, а в теменных и лобных областях они разделяются, активируя различные нейронные механизмы.

Задние отделы мозга, особенно затылочная кора, отвечающая за обработку **визуальной** информации, показали сильную взаимосвязь между пространством и временем. Здесь длительность и положение визуального стимула кодируются одной и той же нейронной популяцией, причём активность нейронов пропорционально увеличивается с увеличением времени воздействия стимула. Этот процесс демонстрирует, как мозг интегрирует два фундаментальных аспекта восприятия, чтобы обеспечить точное понимание окружающей среды.

На уровне теменной коры, которая играет важную роль в интеграции различных видов информации, наблюдается более сложный механизм. Некоторые нейроны реагируют на пространственные и временные параметры одновременно, тогда как другие — избирательно на один из них. Более того, реакция на время в теменной коре может быть как непрерывной, наподобие процессов в затылочной области, так и избирательной, напоминая механизмы, обнаруженные в лобной коре.

В передних областях мозга, таких как премоторная кора, специализирующаяся на подготовке движения, связь между пространством и временем исчезает. Здесь нейроны обрабатывают длительность независимо от положения зрительного стимула. Каждая нейронная популяция отвечает за определённую длительность, создавая своеобразные «временные карты», где нейроны, реагирующие на схожие временные параметры, расположены рядом. Эти карты помогают мозгу разделять и организовывать информацию о времени.

Эксперимент, проведённый учёными, включал представление визуальных стимулов на экране в разных местах и с различной длительностью. Во время этого процесса фиксировалась нейронная активность с помощью высокоразрешающей фМРТ. Результаты показали, что пространственные и

временные параметры обрабатываются мозгом не одинаково, а в зависимости от области мозга, формируя сложную систему восприятия.

Учёные подчёркивают, что их исследование проливает свет на то, как мозг обрабатывает два фундаментальных аспекта нашего восприятия — пространство и время. Они также выявили функциональную иерархию, где каждая область мозга вносит свой уникальный вклад в обработку этих параметров. Например, задние области мозга специализируются на интеграции информации, в то время как передние создают точные карты временных параметров.

Эти открытия имеют важное значение для понимания того, как мозг объединяет различные типы информации, чтобы сформировать целостное восприятие окружающего мира. Это также помогает исследовать, как нарушения в работе этих механизмов могут повлиять на когнитивные способности человека, такие как память, ориентация в пространстве или восприятие времени. Таким образом, результаты исследования не только расширяют границы нейронауки, но и открывают перспективы для новых подходов в лечении когнитивных нарушений.

Ссылка: «Нейронная связь между длительностью стимула и пространственным положением в зрительной иерархии человека» DOI: [10.1038/s41467-024-54336-5](https://doi.org/10.1038/s41467-024-54336-5).