

МАТЕРИАЛЫ КОНФЕРЕНЦИИ
И ШКОЛЫ

СРАВНЕНИЕ МЕХАНИЗМОВ ДИРЕКЦИОНАЛЬНОЙ СЕЛЕКТИВНОСТИ
НЕЙРОНОВ ЗРИТЕЛЬНОЙ КОРЫ
С ПОМОЩЬЮ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ

© 2020 г. А. В. Чижов^{1,2*}

¹ Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе, Санкт-Петербург, Россия

² ФГБУН Институт эволюционной физиологии и биохимии им. И.М. Сеченова РАН, Санкт-Петербург, Россия

*e-mail: anton.chizhov@mail.ioffe.ru

DOI: 10.31857/S0044452920071651

Дирекциональная селективность (ДС) в зрительной коре возникает *de novo*, т.е. не наследуется из подкорковых структур. Механизмы ДС находятся в стадии изучения, а математическое описание активности первичной зрительной системы — в стадии разработки. В нашей математической модели работа подкорковых структур описана на основе фильтров, а работа коры — на основе более подробной модели нейронных популяций. Мы сравнили четыре механизма дирекциональной селективности (ДС), три из которых основаны на асимметричных проекциях в кору разных типов таламических нейронов, различающихся по следующим признакам ответов: 1) с задержкой либо без нее; 2) кратко или продолжительно; 3) посредством оп- либо off-путей. Четвертый механизм предполагает отсутствие подкорковой информации о дирекциональности и является эпифеноменом внутрикортикальных взаимодействий между ориентационными колонками. Моделирование ответов коры на

движущиеся решетки подтвердило, что первые три механизма обеспечивают ДС сравнимую с экспериментальной, а модель реалистично воспроизводит такие характеристики активности зрительной коры как мембранный потенциал, частота спайков и синаптические проводимости. Предложенная модель выявляет разницу между механизмами с помощью сравнения интактной коры с оптогенетически заторможенной корой и отдает предпочтение второму механизму. В четвертом случае ДС слабее и полностью исчезает в заторможенной коре. Модель демонстрирует, что ДС в механизме *on-off* происходит только благодаря нелинейным взаимодействиям на ориентационной карте. Модельные предсказания могут помочь определить доминирующий механизм ДС в первичной зрительной коре.

Финансирование работы: РФФИ 19-015-00183.