

СВЯЗИ МЕЖДУ ПРОСТРАНСТВЕННО ДЕТАЛИЗИРОВАННЫМИ МОДЕЛЯМИ АСТРОЦИТАРНОЙ КАЛЬЦИЕВОЙ АКТИВНОСТИ И ДАННЫМИ ФЛУОРЕСЦЕНТНОГО ИМИДЖИНГА: ВЗАИМНЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ

Браже А.Р.

МГУ им. М.В. Ломоносова, биологический факультет, каф. биофизики

Астроциты создают активное окружение для работы сетей нейронов, регулируя метаболические характеристики нервной ткани и модулируя синаптические связи. Сеть астроцитов делит кортикальное пространство на неперекрывающиеся домены, каждый из которых охватывает сотни отдельных дендритов и сотни тысяч синапсов. Ключевой компонент активной роли астроцитов — это динамика концентрации свободного кальция в цитоплазме, которая демонстрирует многомасштабные пространственно-временные паттерны от коротких ограниченных событий до глобальных волн, распространяющихся через много клеток.

Мы объединяем новые данные о морфологии астроцитов с уравнениями кальциевой динамики в астроцитарных отростках. С этой целью, мы создаем реалистичные шаблоны пространственных сетей на основе экспериментальных данных и сопоставляем им уравнения модели, определяемые локальной морфологией клеток. Такой подход добавляет пространственное измерение к существующим моделям астроцитов за счет использование реалистичной морфологии при сохранении достаточной гибкости и масштабируемости для быть встроенными в многомасштабные гетероклеточные модели нервной ткани.

Модельные реализации кальциевой динамики в реалистичных пространственных шаблонах, имитирующих астроциты, могут использоваться для создания синтетических данных флуоресцентного кальциевого имиджинга, предоставляя пары зашумленных и идеализированных сигналов флуоресценции для отработки и валидации методов шумоподавления и анализа кальциевой активности реальных экспериментальных данных.