

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ НЕЙРОБИОЛОГИИ

Нуртазина К., Енсебек Н.

Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева,
Казахстан, 010008, Астана, ул. Сатпаева 2, +7-701-999-17-69
knurtazina@mail.ru, n.yensebek@mail.ru

Рассматривается класс обратных задач с учетом аспектов клеточной нейробиологии и налагаемых особенностей дендритных деревьев нейронов центральной нервной системы, отличающихся большой изменчивостью своих электрических и физических параметров при исследовании их идентификации на графе-дереве. В отличие от существующих методов окрашивания и визуализации наш подход аналитически строгий, приводит к расширению результатов теории нейронных кабелей. Предлагаются алгоритмы идентификации потенциала по реальным и синтетическим биологическим данным.

Рассматривается класс обратных задач, основанных на проблемах сенсорной физиологии. Рецепторы кожи играют важную роль в ощущении прикосновения. В [1] изучена модель мембранного потенциала для некапсулированного нервного окончания. Коэффициенты и функции связаны с деформациями, испытываемыми нервом от локального раздражителя, нанесенного на кожу. Математические модели основаны на доказательстве управляемости системы, решении задачи идентификации потенциала с численной реализацией.

Предлагается новый взгляд на методологию определения радиусов ребер, длин и проводимостей для общих графов и алгоритмы оценки этих величин. Анализ дендритного графа-дерева основан на определении топологии дерева с учетом частичной информации, например, о наборе измерений напряжения в граничных вершинах дендрита.

Коэффициенты и функции уравнений для обратных задач связаны с деформациями поперечно-полосатой мышцы, представляющей собой сеть разветвленных канальцев, впадающих в волокно с поверхности. Такие сети важны в активации сжатия с поверхности волокна во всем его внутреннем пространстве. Трубочатые потенциалы индуцируют саркоплазматический ретикулум для высвобождения кальция, активируя сокращение волокна. Поперечное сечение системы t-трубочек – компактный граф с циклами. Для такого графа исследованы достаточные условия идентификации априорных параметров проводимости.

Авторы выражают благодарность профессорам США, Avdonin S., Bell J., за постановки новых задач и систематические обсуждения.

Литература

1. Avdonin S., Bell J., Nurtazina K. Determining distributed parameters in a neuronal cable model on a tree graph // *Mathematical Methods in the Applied Sciences*, **40**, 11, 2017. P. 3973-3991.