

Моделирование фокальной ритмической активности нейронов соматосенсорной коры крысы

Скорнякова Мария Владимировна

аспирант

Научно-Исследовательский Институт Нейрокибернетики им. Когана, Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Россия

E-mail: mc-2@mail.ru

В работе сделана попытка промоделировать возможный механизм синхронизации активности ансамбля однотипных нейронов – явление, наблюдаемое при фокальном отведении фоновой ритмической активности соматосенсорной коры крысы (рис.1.) [1]. Была построена модель нейрона на основе формализма Ходжкина-Хаксли [4], включающая низкопороговые кальциевые каналы [2], каналы активируемые гиперполяризацией [2], потенциал зависимые калиевые и натриевые каналы; модель электрического синапса, связывающая пары нейронов [3]. Построена сеть из трех модельных нейронов, связанных попарно электрическими синапсами.

Численное исследование показало, что модельный нейрон проявляет свойства генератора управляемого током. А именно, период низкопороговых кальциевых спайков и частота быстрых натриевых спайков, генерируемых на пике кальциевых спайков, суть функции входного тока. Небольшое количество однотипных модельных нейронов связанных между собой по полному графу посредством электрических синапсов синхронизирует свою спайковую активность. Синхронизация заключается в том, что у нейронов устанавливается одинаковый период, фаза и динамика колебаний мембранного потенциала каждого нейрона в ансамбле. Причем их динамика в характерных чертах сходна с экспериментом (рис.2)

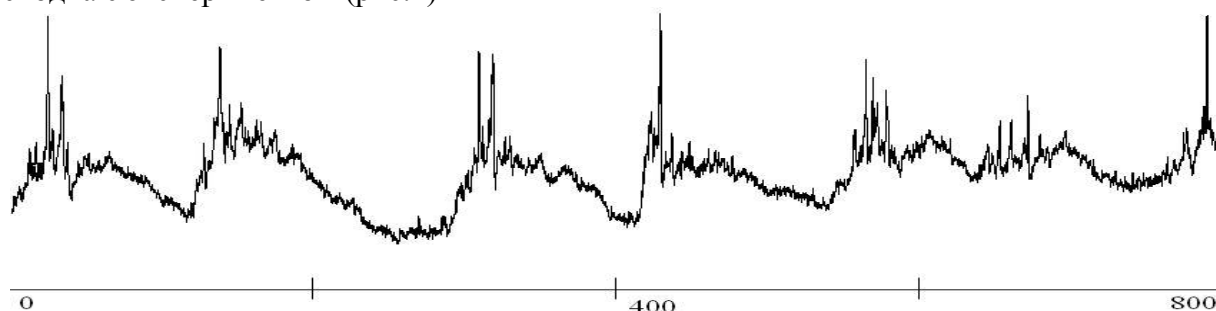


Рис.1 Фоновая активность нейронов 3-4 слоев соматосенсорной коры крысы при фокальном отведении

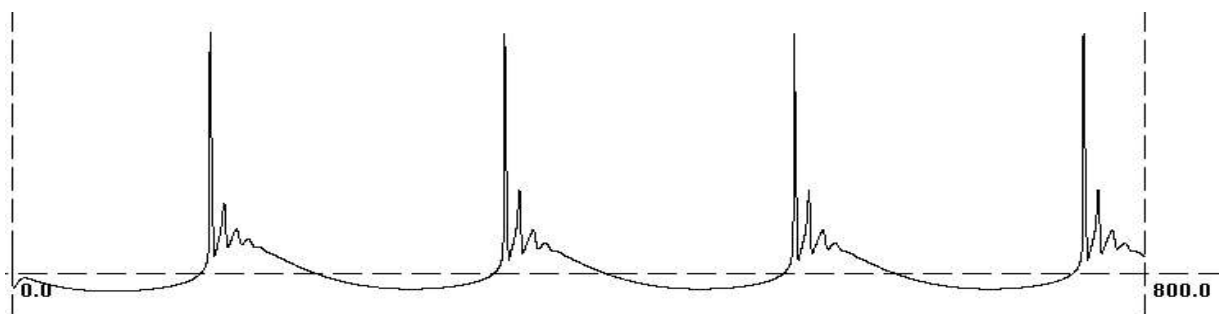


Рис.2 Результаты численного моделирования.

Литература

1. А. Г. Сухов, Е. Ю. Кириченко, П. А. Повилайтите. Морфология 2006, 129, 2, 93.
2. Huguenard, J. R. and McCormick, D. A. J. Neurophysiol. 68: 1373- 1383, 1992.
3. J. R. Gibson, M. Beierlein, and B. W. Connors. J Neurophysiol 93: 467–480, 2005
4. A. L. Hodgkin and A.F. Huxley. J. Physiol. 1952, 500-544