

КЛАСТЕРИЗАЦИЯ ПАЧЕЧНОЙ АКТИВНОСТИ НЕЙРОНАЛЬНЫХ КУЛЬТУР
ПО ВНУТРЕНЕМУ РАСПРЕДЕЛЕНИЮ ЧАСТОТЫ СПАЙКОВМ.К. Татаринцев¹, И.В. Соколов¹, М.С. Бурцев¹¹Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт»

Глубокое исследование процессов обучения и памяти в популярных моделях нервных систем *in vitro* – нейрональных культурах, выращенных на мультиэлектродных матрицах, требует решения задачи выделения паттернов спонтанной и вызванной пачечной активности – проявлений сетевого взаимодействия нервных клеток, при котором в культуре синхронно возбуждаются крупные ансамбли нейронов, распределенные по всей матрице [1, 2, 3]. Наиболее распространенным является метод, при котором анализируются векторы фронта распространения возбуждения по электродам матрицы, и паттерны выделяются по локализации этих векторов [4]. Данный метод обладает определенной уязвимостью, он не учитывает внутреннюю структуру пачечного события, в то время как она может существенно отличаться [5] от пачки к пачке.

В данной работе рассмотрен метод выделения паттернов по сигналу, регистрируемому с одного электрода, основанный на кросс корреляции характеристических временных рядов:

$$f(t) = f(t - \Delta t) + |U(t)| - \frac{f(t - \Delta t)}{D},$$

где $U(t)$ – превышающее шум значение потенциала на электроде, D – скорость затухания, Δt – временной шаг.

В ходе исследования был проанализирован массив записанных с одинаковым интервалом в течении нескольких суток данных активности нейрональных культур. Анализ показал устойчивость картины распределения частот активации различных паттернов, выделенных описанным методом, на большинстве каналов.

Литература

1. *Shahaf G., Marom S.* Learning in Networks of Cortical Neurons. // J Neurosci. 2001. № 21. С. 8782–8788.
2. *Le Feber J., Stegenga J., Rutten W.L.C.* The Effect of Slow Electrical Stimuli to Achieve Learning in Cultured Networks of Rat Cortical Neurons. // PLoS ONE. 2010. № 5. С. e8871.
3. *Pimashkin A. и др.* Adaptive enhancement of learning protocol in hippocampal cultured networks grown on multielectrode arrays. // Front. Neural Circuits. 2013. № 7. С. 87.

4. *Nadav Raichman, Eshel Ben-Jacob*, Identifying repeating motifs in the activation of synchronized bursts in cultured neuronal networks // *Journal of Neuroscience Methods* 170, C.96–110, 2008
5. *Alexey Pimashkin, Arseniy Gladkov, Ekaterina Agrba, Irina Mukhina, Victor Kazantsev*. Selectivity of stimulus induced responses in cultured hippocampal networks on microelectrode arrays.// *Cognitive Neurodynamics* 2016, pp 1–13, 10.1007/s11571-016-9380-6