**Влияние аутапсов на образование регулярных режимов колебаний моделей малых систем импульсно связанных тормозных интернейронов неокортекса**

***Ясюк В.О.***

*студент*

*Саровский физико-технический институт - филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Национальный исследовательский ядерный университет "МИФИ", Факультет информационных технологий и электроники, г. Саров, Российская Федерация*

*E-mail: pab.v@yandex.ru*

Представлены результаты исследований периодических регулярных режимов колебаний моделей систем четырех и пяти тормозных интернейронов неокортекса с аутапсами, описываемых уравнениями Фитцхью-Нагумо [1,3] и связанных ингибиторной импульсной связью с задержкой. Для системы из четырех нейронов исследовался случай, при котором только один нейрон системы имел аутапс. Для системы из пяти нейронов исследовался случай, при котором все нейроны имели аутапсы.

Установлено, что влияние аутаптических связей на колебательную

динамику системы нейронов в целом приводит к переключению периодических регулярных режимов колебаний из одного в другой без изменения параметров связей между нейронами системы или параметров самих нейронов. Значения параметров аутаптических связей при этом одинаковы у всех нейронов системы.

Определено, что влияние единственной аутаптической связи у одного нейрона в системе четырех импульсно связанных с временной задержкой нейронов Фитцхью-Нагумо имеет схожий характер с влиянием аутаптических связей у всех нейронов системы на ее колебательную динамику. В обоих случаях это приводит к переключению периодических регулярных режимов колебаний из одного в другой без изменения параметров связей между нейронами системы или параметров самих нейронов. Значения параметров аутаптических связей (такие как сила импульсной связи, время задержки, а также длительность ее действия) при этом одинаковы у всех нейронов системы. Однако использование одной аутаптической связи в одном нейроне вместо всех нейронов системы одновременно, позволяет получить более разнообразные комбинации кластеров периодических режимов колебаний, образуемых остальными нейронами системы. Кроме того, такой подход в управлении системами нейронов является более энергоэффективным [2].

Сделаны предположения о разнообразии возможных функций аутапсов, которые могут включать не только стимулирование синхронизации [2], но и их способность эффективно влиять на образование необходимых режимов колебаний группами нейронов. Для тормозных интернейронов неокортекса это может быть полезным при управлении разнообразными высшими нервными функциями.

**Литература**

1. Fitzhugh, R. Impulses and physiological states in theoretical models of nerve membrane // Biophys J. 1961, V.1, № 6. P. 445-66.

2. Huawei F., Yafeng W., Hengtong W., Ying-Cheng L., Xingang W. Autapses promote synchronization in neuronal networks // Scientific Reports. 2018, V. 8. P. 580.

3. Nagumo J., Arimoto S. and S. Yoshizawa. An active pulse transmission line simulating nerve axon // Proceedings of the IRE. 1962, V. 50, № 10. P. 2061-2070.