

Разработка нейрокогнитивной оптоэлектронной системы стимуляции и синхронизации нейронов мозга

В Университете Лобачевского продолжаются работы по разработке нейрокогнитивной оптоэлектронной системы стимуляции и синхронизации нейронов мозга (Соглашение о предоставлении субсидии № 14.578.21.0074 с Минобрнауки России в рамках ФЦП «Исследования и разработки»).

Полученные результаты могут найти свое применение в нескольких областях науки и техники. Основными являются информационно-телекоммуникационные технологии и биомедицинские технологии. В первом направлении полученные результаты могут быть использованы для создания перспективных интеллектуальных систем автоматического управления и систем обработки информации, воспроизводящих принципы работы головного мозга. Во втором направлении результаты имеют перспективы использования в устройствах нейропротезирования, системах управления роботизированными протезами, оборудовании для функциональной диагностики состояния электровозбудимых биотканей, для обнаружения границ глиальных опухолей мозга.



Внешний вид экспериментального образца нейрокогнитивной оптоэлектронной системы

Из списка ключевых работ проекта на 3 этапе можно выделить следующие:

- Разработка метода сопряжения технических оптоэлектронных систем с живыми нейронами мозга;
- Разработка метода применения нейрокогнитивной оптоэлектронной системы стимуляции и синхронизации нейронов мозга в оценке границ глиальных опухолей мозга;

- Проведение лабораторных испытаний макета блока генерации нейроподобных колебаний;
- Проведение лабораторных испытаний макета оптоэлектронного блока, воспроизводящего динамику синаптического контакта;
- Разработка экспериментального образца нейрокогнитивной оптоэлектронной системы стимуляции и синхронизации нейронов мозга;
- Разработка лабораторного стенда для проведения экспериментальных исследований экспериментального образца нейрокогнитивной оптоэлектронной системы стимуляции и синхронизации нейронов мозга.

При этом были получены следующие результаты:

Разработан метод сопряжения технических оптоэлектронных систем с живыми нейронами мозга. Определены требования к сигналам оптоэлектронной системы для получения устойчивого ответа живых нейронов мозга.

Разработан метод применения нейрокогнитивной оптоэлектронной системы стимуляции и синхронизации нейронов мозга в оценке границ глиальных опухолей мозга. Сформулирован алгоритм действий по определению типа ткани и принятию решения об удалении на основе анализа регистрируемых ответов возбудимых тканей на электрическую стимуляцию и вызванной флуоресценции специфического маркера клеток глиомы.

Проведены лабораторные испытания макета блока генерации нейроподобных колебаний и макета оптоэлектронного блока, воспроизводящего динамику синаптического контакта. Показано соответствие макетов требованиям технического задания и возможность использования блоков для создания экспериментального образца.

Разработан и изготовлен экспериментальный образец нейрокогнитивной оптоэлектронной системы стимуляции и синхронизации нейронов мозга.

Разработан лабораторный стенд для проведения экспериментальных исследований экспериментального образца нейрокогнитивной оптоэлектронной системы стимуляции и синхронизации нейронов мозга.

Требования Технического задания были выполнены в полном объеме.

Работы проводились совместно с федеральным государственным бюджетным учреждением «Приволжский федеральный медицинский исследовательский центр» Министерства здравоохранения РФ.

Индустриальный партнер проекта – ООО «Интеллектуальные системы НН».

Комиссия Минобрнауки России признала обязательства по Соглашению на 3 этапе исполненными надлежащим образом.