

УДК 537.63

**УЛУЧШЕНИЕ КАЧЕСТВА ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОЙ ТОМОГРАФИИ 1.5 Тл
С ПОМОЩЬЮ ПОДКЛАДОК НА ОСНОВЕ МАТЕРИАЛОВ С ВЫСОКОЙ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ
ПРОНИЦАЕМОСТЬЮ**

Колосков В.Б. (Университет ИТМО)
Научный руководитель – PhD Зубков М.А.
(Университет ИТМО)

В работе было исследовано применение искусственных материалов с высокой диэлектрической проницаемостью для функциональной магнитно-резонансной томографии (фМРТ) в поле 1.5 Тл. Близкое расположение блоков увеличивает отношение сигнал-шум в локальной области интереса, что приводит к повышению надежности фМРТ эксперимента.

Введение. Функциональная магнитно-резонансная томография (фМРТ) – современный метод неинвазивного исследования мозга. При фМРТ в ходе выполнения испытуемым требуемых протоколом эксперимента действий в некоторых областях его мозга происходит изменение концентрации оксигемоглобина и дезоксигемоглобина. С помощью методов МРТ возможно детектировать расположение этих регионов и количественно характеризовать флуктуации в них. Однако в клинических полях 1.5 Тл точность исследования остается невысокой, что требует либо использования полей порядка 7 Тл, либо дополнительных структур. Искусственные материалы с высокой диэлектрической проницаемостью на основе титаната бария (BaTiO_3) показали возможность усиливать поле передачи, поле приема (отношение сигнал-шум) в различных частях тела человека, в том числе и в голове. В настоящей работе исследуется влияние близко расположенных к голове блоков с диэлектрической проницаемостью порядка 4500 на результаты фМРТ эксперимента.

Основная часть. С помощью численного моделирования в CST Microwave Studio создается модель передающей катушки типа птичья клетка, приемной 6-канальной головной катушки, фантома человека и керамических блоков. Осуществляется настройка системы на рабочую 63.8 МГц, численный расчет электрических и магнитных полей. На основе математических формул пишется код в пакете MATLAB для расчета отношения сигнал-шум и расчет карт его усиления в фантоме головы без искусственных материалов и при их наличии. Полученные карты используются для создания симулированных серий фМРТ изображений в STANSE MATLAB, их обработка происходит в SPM MATLAB. Далее сравниваются зафиксированные активации и их расположение в различных конфигурациях относительно фантома головы человека. Выбирается оптимальное расположение.

Выводы. Предложена и проверена идея использования искусственных материалов с высокой диэлектрической проницаемостью для повышения качества функциональной магнитно-резонансной томографии. Дальнейшая работа предполагает оценку радиочастотной безопасности радиочастотного сигнала, получение экспериментальных данных и их сравнение с моделированием.

Колосков В.Б. (автор)

Подпись

Зубков М.А. (научный руководитель)

Подпись