

УДК 51-76

Математическое моделирование глубокой стимуляции мозга в анатомически точной модели головы

Родина С.В.¹, Ашихмин А.В.¹, Алиев Р.Р.^{1,2,3}

¹ Лаборатория физиологии человека, Московский физико-технический институт (государственный университет)

² Институт теоретический и экспериментальной биофизики РАН

³ Федеральное медико-биологическое агентство

Доклад носит обзорный характер по теме научно-исследовательской работы “Математическое моделирование глубокой стимуляции мозга в анатомически точной модели головы”. Глубокая стимуляция мозга - нейрохирургическая процедура, представляющая собой имплантацию нейростимулятора, посылающего сигналы к определенным участкам мозга. Применяется для лечения различных расстройств двигательной системы, а также нервно-психических проблем.

Построение модели происходит в несколько этапов: получение и подготовка данных магнитно-резонансной томографии, построение сеточной модели головы, наложение данных проводимости и решение уравнения Лапласа для электрического поля. Для расчетов обычно используется метод конечных элементов. Также важным этапом является моделирование иглы для глубокой стимуляции мозга и эксперименты с различными конфигурациями электрического поля на ней.

Моделирование глубокой стимуляции мозга обычно проводится с целью исследовать распределение тока в конкретной части мозга при той или иной конфигурации электрического сигнала. Задачи разнятся от анализа глубины проникновения сигнала до исследования связи распределения тока с анизотропией вещества. Основные результаты такого моделирования обычно представляют собой количественные измерения распределения электрического сигнала в зависимости от той или иной начальной конфигурации.

Таким образом, моделирование глубокой стимуляции мозга играет важную практическую роль, поскольку подобные эксперименты практически невозможны (по причине потенциального вреда и труднодоступности) на реальных пациентах, но играют важную роль в медицине для лечения разного рода расстройств.

Литература

1. *David S. Tuch, Van J. Wedeen, Anders M. Dale, John S. George, and John W. Belliveau.* Conductivity tensor mapping of the human brain using diffusion tensor MRI. Charlestown, PNAS, September, 2001.
2. *Michael Jermyn, Hamid Ghadyani, Michael A. Mastanduno, Wes Turner, Scott C. Davis, Hamid Dehghani and Brian W. Poguea.* Fast segmentation and high-quality three-dimensional volume mesh creation from medical images for diffuse optical tomography. SPIE, July, 2013.
3. *Christian Schmidt and Ursula van Rienen.* Modeling the Field Distribution in Deep Brain Stimulation: The Influence of Anisotropy of Brain Tissue. Transactions on biomedical engineer, vol. 59, no. 6, June, 2012.

