

КАФЕДРА ОБЩИХ ПРОБЛЕМ УПРАВЛЕНИЯ

Специальный курс естественно научного содержания по выбору студента

«Эллиптические псевдо-дифференциальные краевые задачи и обратная задача магнито-электро-энцефалографии»

½ года, экзамен

Лектор: А.С. Демидов

Уже несколько десятилетий бытует мнение о некорректности обратной МЭЭГ-задачи (см., например: Sheltraw, D. and Coutsiias, E. (2003) Journal of Applied Physics, 94 (8), 5307-5315). С другой стороны, недавно было показано, что при знании электромагнитного поля эта задача абсолютно корректна: она имеет, причем единственное решение (устойчивое относительно возмущений), но в специальном классе функций, отличном от рассмотренных биофизиками. Что же касается знания электромагнитного поля, то этот вопрос, решается в рамках центральной МЭЭГ-задачи: поиск априори возможных существенно различных электромагнитных полей по данным измерения электрической и магнитной индукции в конечном наборе точек на некоторой поверхности (скажем, на голове пациента). Обсуждение этого вопроса для сферической поверхности предполагается дополнить алгоритмом реконструкции электромагнитного поля и численными результатами, полученными на основе данных МЭЭГ-измерений, предоставленных МЭГ-центром, руководимым проф. Строгановой Т.А.

Программа

1. Пространства S, S' и преобразование Фурье. Пространства Соболева.
2. Псевдодифференциальные операторы. Символ оператора.
3. Эллиптические уравнения. Априорная оценка решения. Теорема о гладкости.
4. X -представление оператора с символом $1/(q^2+|\xi|^2)$.
5. Эллиптических краевые задачи. Индекс факторизации. Теорема об нетеровости.
6. Теорема об изоморфизме для интегрального уравнения 1-рода с ядром Ньютона.
7. Понятие о токовых диполях нейронов головного мозга.
8. Уравнения Максвелла и вывод интегрального уравнения для распределения токовых диполей.
9. Обратная задача и построение существенно различных электромагнитных полей по данным измерений поля и градиентов компонент поля на сферической поверхности.