

КАФЕДРА ОБЩИХ ПРОБЛЕМ УПРАВЛЕНИЯ
Специальный курс естественно научного содержания по выбору студента
«Управляемый термоядерный синтез и обратная задача для равновесной
плазмы в токамаке»
½ года, экзамен
Лектор: А.С. Демидов

Качество управления термоядерной реакцией синтеза в токамаке, включая подавление неустойчивости плазменного разряда, в существенной мере зависит от того, насколько учитывается информация о распределении электрического тока, протекающего в плазме. Проблема однако в том, что получить такую информацию весьма затруднительно (температура горячей плазмы как на Солнце). Теоретически проблема формулируется в терминах обратной задачи для так называемого уравнения Грэда-Шафранова. Сравнительно недавно был построен пример, показывающий, что при почти одинаковых данных магнитных измерений на корпусе токамака, возможны два существенно различных решения обратной задачи для уравнения Грэда-Шафранова. По крайней мере одно из них "дефектно", т.е. не соответствует реальным процессам в плазме. Чтобы выявить реальное, надо сначала выявить все возможные существенно различные решения обратной задачи для уравнения Грэда-Шафранова. Будет изложен подход для решения этой проблемы. Он связан с некоторыми задачами минимизации и численными экспериментами, которые могут быть темами курсовых и дипломных работ.

Программа

1. Понятие о термоядерной реакции синтеза.
2. Токамак как средство для управляемого термоядерного синтеза.
3. Уравнение Грэда-Шафранова.
4. Поиск границы плазменного разряда по данным измерения поля на кожухе токамака и соответствующая задача типа Коши для уравнения Лапласа.
5. Основная обратная задача: поиск распределения тока в плазменной области.
6. Пример двух существенно различных распределений при близких данных измерений.