

О Т З Ы В
на магистерскую диссертацию
ИЩЕНКО Дмитрия Евгеньевича
на тему **“Численное решение уравнения Грэда-Шафранова”**

Магистерская работа Д. Е. Ищенко посвящена теме построения эффективного метода нахождения численного решения уравнения Грэда-Шафранова для решения задачи равновесия плазмы со свободной границе в токамаках. В ходе диссертационного исследования автор рассматривает комплекс вопросов, связанных с применением современных формализованных подходов, математических моделей, вычислительных алгоритмов и компьютерных технологий для аналитического и экспериментального исследования удержания плазмы.

Необходимо отметить, что ряд вопросов по управлению плазмы в токамаках вызывает постоянное внимание специалистов, работающих в области теории управления и ее практических применений. Это связано с исключительной сложностью плазмы, как динамического объекта управления, для которого отсутствуют достаточно полные математические модели, исчерпывающие представляющие динамику во всех режимах функционирования. К настоящему времени в мире разработано несколько вычислительных кодов, в которых, как их необходимая составная часть, решается прямая задача равновесия со свободной границей, описываемая уравнением Грэда-Шафранова. С учетом отмеченных обстоятельств, тема диссертации является весьма актуальной.

Автор сосредоточился на численных методах решения этого уравнения, т.к. его нелинейность и исключительная сложность делает практически нереализуемыми аналитические подходы. Представленный в данной работе код GSS-SOLVER-V4 является кодом, в котором задача расчёта равновесия со свободной границей может быть решена как прямым подходом (применения функции Грина), так и комбинированным, базирующийся на процедуре Лакнера и методе конечных разностей в сочетании с методами итераций Якоби и последовательной верхней релаксации.

Для оценки эффективности и работоспособности исследуемых алгоритмов автор приводит пример решения уравнения Грэда-Шафранова для расчета равновесия плазмы в заданных параметрах, соответствующих реализованному токамаку. Анализ вычислительных затрат и результатов показал существенное преимущество комбинированного метода.

Данная работа является завершённым исследованием, свидетельствующим о высоком уровне теоретической подготовки автора, его умении решать практические задачи, и обеспечивать вычислительную поддержку с применением современных компьютерных технологий.

На основании изложенного считаю, что выпускная магистерская работа Ищенко Д. Е. заслуживает оценки «отлично», а ее автор присуждения степени магистра прикладных математики и физики.

Научный руководитель диссертации,
кандидат физико-математических наук,
доцент

Овсянников А. Д.

12 июня 2011 г.