

ОТЗЫВ

научного руководителя на диссертационную работу
Кружкова Валерия Игоревича

«Моделирование области достижимости формы плазмы в токамаке», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.2.2 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

Валерий Игоревич Кружков в 2024 году окончил очную аспирантуру, в 2020 году – магистратуру, а в 2018 году – бакалавриат Физического факультета МГУ, обучался на кафедре физико-математических методов управления. С 2017 года занимается задачами управления плазмой в токамаке, входит в состав научной школы, основанной д.т.н., проф. Юрием Владимировичем Митришкиным (1946 – 2024). С 2017 г. по настоящее время Кружков В. И. работает в Институте проблем управления им. В. А. Трапезникова РАН, в настоящее время занимает должность научного сотрудника. Без отрыва от основной работы он подготовил и представил к защите диссертационную работу.

Диссертация посвящена моделированию области достижимости формы плазмы в токамаке. Системы магнитного управления плазмой в токамаках, в состав которых в том числе входит каскад управления формой плазмы, являются сложными системами управления с силовыми источниками питания обмоток в обратной связи. Следствием ограниченной электрической мощности источников питания является ограниченная область достижимости формы плазмы в токамаке.

В рамках исследования были разработаны численные методы построения области достижимости формы плазмы для моделей с постоянными и переменными параметрами, получены модели связывающие сигналы магнитной диагностики с формой плазмы, проведено математическое моделирование системы управления положением плазмы в рабочем и экстремальных режимах. Разработанные численные методы были реализованы в виде комплекса программ, который был внедрен в практику проведения экспериментов на токамаке Глобус-М2.

Актуальность проводимых В. И. Кружковым исследований обусловлена тем, что они являются важной частью масштабного проекта по разработке и внедрению цифровых систем управления плазмой в токамаках, без которых невозможно функционирование токамаков в проектных режимах работы.

Теоретическая значимость работы состоит в том, что разработанные численные методы позволяют оценивать область достижимости широкого класса линейных моделей с ограниченными входами и выходами большой размерности, с десятками переменных состояния, при этом численные расчеты выполняются за разумное время.

Практическая значимость работы состоит в том, что разработанный комплекс программ позволяет оперативно, в течение 10 минутной паузы между плазменными разрядами, проводить моделирование эволюции формы плазмы в токамаке, и уже на этапе моделирования отбрасывать заведомо нереализуемые сценарии плазменного разряда, что повышает эффективность и качество плазменных экспериментов.

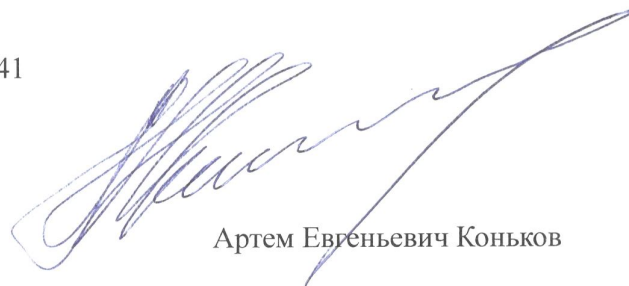
Работа проводилась в рамках плановых фундаментальных научных исследований ИПУ РАН, поддержана грантами РНФ № 21-79-20180 и 21-79-20180-П.

Основные материалы диссертации широко апробированы, опубликовано 4 статьи в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных для защиты в диссертационном совете по специальности 1.2.2 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ», зарегистрирован патент на изобретение и получено свидетельство о регистрации программы для ЭВМ.

В целом, работа является содержательной и выполнена на высоком научном уровне. Полученные результаты являются оригинальными, достоверными и имеют самостоятельную высокую научную ценность. Представленный материал структурирован и грамотно изложен. Валерий Игоревич Кружков является сложившимся научным сотрудником, способным ставить и самостоятельно решать сложные научные задачи. Им получены теоретические и практические результаты, совокупность которых можно характеризовать как решение научной задачи, направленной на решение проблемы управляемого термоядерного синтеза.

Считаю, что диссертационная работа Валерия Игоревича Кружкова «Моделирование области достижимости формы плазмы в токамаке» является завершённой научно-квалификационной работой, её объём и содержание удовлетворяет требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям и безусловно должна быть рекомендована к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.2.2 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

Научный руководитель:
старший научный сотрудник лаборатории № 41
ФГБУН Институт проблем управления
им. В. А. Трапезникова
Российской академии наук,
кандидат физико-математических наук



Артем Евгеньевич Коньков

Кандидатская диссертация защищена Коньковым А. Е. в МГУ им. М. В. Ломоносова в 2024 г. по специальности 1.2.2 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт проблем
управления им. В. А. Трапезникова Российской академии наук,
<http://www.ipu.ru>

Адрес: г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Коньково, ул. Профсоюзная, д. 65, стр. 2

Телефон: 8(495)198-17-20. E-mail: dan@ipu.ru

Подпись 
ЗАВЕРЯЮ
ВЕД. ИНЖЕНЕР 
ЗАЛОЖНЕВА Л.Л.
10 апреля 2024

