

Отзыв на автореферат диссертации А.Ю. Тельновой
Исследование процессов переноса в компактном сферическом токамаке Глобус-М
на соискание учёной степени к.ф.-м.н., специальность 1.3.9 – Физика плазмы

Работа А.Ю. Тельновой посвящена исследованию удержания плазмы в сферическом токамаке Глобус-М: на нульмерном уровне (скейлинги энергетического времени жизни плазмы) и на более тонком одномерном уровне (коэффициенты диффузии $D(\rho)$, электронного $\chi_e(\rho)$ и ионного $\chi_i(\rho)$ теплопереноса и их зависимости от малого радиуса и параметров). Такой анализ важен для определения дальнейших перспектив рассматриваемых термоядерных установок и для экстраполяции параметров плазмы в их следующей генерации.

В принципе, проведение подобной работы необходимо для каждого работающего с плазмой исследовательского токамака. Диссертантом А.Ю. Тельновой удалось для конкретного токамака Глобус-М глубоко разобраться с вопросами удержания, найти и решить ряд неизвестных до проведения её исследования особенностей. В результате, выполненная работа актуальна как для направления сферических токамаков Глобус-М, Глобус-М2, Глобус-3, так и для перспектив компактных нейтронных источников.

Наиболее интересными результатами, полученными диссертантом, на взгляд рецензента являются:

- обнаружение формирования внутреннего транспортного барьера в Глобус-М уже в омическом режиме;
- анализ зависимости ионной температуропроводности χ_i от безразмерной частоты соударений (ν_i). Сопоставление экспериментальных данных для $\chi_i(\nu_i)$ с теорией, приведённое на рис. 10 автореферата, позволяет сделать вывод: как абсолютная величина измеренной температуропроводности, так и её линейная зависимость от ν_i совпадает с неоклассической теорией – великолепный результат!

А.Ю. Тельнова в диссертационной работе продемонстрировала глубокий анализ плазменных процессов в токамаке; умение применять сложные транспортные коды и коды взаимодействия пучок-плазма и способность к улучшению параметров инжектора нейтральных атомов (ею была разработана, реализована и внедрена новая система напуска рабочего газа в газоразрядную камеру инжектора, что обеспечило стабильность параметров пучка, существенно увеличить длительность работы инжектора и, тем самым, улучшить параметры плазмы).

Полученные результаты ценны и позволяют дать общую положительную оценку проделанной работе.

Отметим несколько небольших замечаний к тексту автореферата.

1). Стр. 3, написано:

«В силу своих небольших размеров, сферический токамак получается экономически более выгодным, по сравнению с классическим токамаком ($A > 3$)».

Сферические токамаки (как и классические) ещё не дошли до стадии, когда уже можно сравнивать экономические показатели. По-видимому, речь идёт пока о большей компактности сферических токамаков.

2). Стр. 3, написано:

«На пути к коммерческому использованию как гибридного, так и термоядерного реактора необходимо решить множество физических и инженерных задач».

Вместо слов «как гибридного, так и чисто термоядерного реактора» лучше написать: как гибридного, так и чисто термоядерного реактора, поскольку гибридный – это тоже термоядерный реактор, но с ядерным усилением.

3). На стр. 17 написано:

«Оба этих кода используют дрейфовое приближение, которое плохо применимо к сферическим токамакам».

В таком общем виде вывод о том, что дрейфовое приближение не годится для сферических токамаков, по крайней мере, нуждается в пояснении.

Возможно это и так, для небольшого уровня тороидального поля B_t . Но с ростом B_t дрейфовое приближение должно работать лучше...

Указанные замечания не снижают положительной оценки диссертационной работы. Анна Юрьевна Тельнова заслуживает присуждения ей учёной степени кандидата физико-математических наук.

Отзыв подготовил



Минеев Анатолий Борисович

Научная специализация: 1.3.9 – «Физика плазмы»

Кандидат физико-математических наук, ведущий научный сотрудник Акционерного Общества «Научно-исследовательский институт электрофизической аппаратуры имени Д.В. Ефремова (АО «НИИЭФА»)

Санкт-Петербург, пос. Металлострой, дорога на Металлострой, д. 3
т. +7(812)462-7746
min-anat@mail.ru
19.05.2026

Подпись Минеева А.Б. заверяю:

Научный руководитель
АО «НИИЭФА»



О.Г. Филатов