

О Т З Ы В

на автореферат диссертации Пшенова Андрея Алексеевича
«Механизмы, асимметрия и устойчивость перехода диверторной плазмы
токамака в режим детачмента», представленной на соискание ученой степени
кандидата физико-математических наук
по специальности 01.04.08 – физика плазмы

Диссертация Пшенова А.А. посвящена исследованию механизмов и критериев перехода диверторной плазмы в режим детачмента; поиску физических причин симметризации параметров плазмы во внешнем и внутреннем диверторах, а также анализу механизмов, способных приводить к резкому изменению глубины детачмента.

Данные исследования имеют не только фундаментальное значение, но и крайне актуальны с практической точки зрения при создании диверторов будущих токамаков. А именно автору в ходе многочисленных численных моделирований в коде SOLP4.3 удалось выявить условия и механизмы, позволяющие в разы уменьшить поток плазмы на диверторные пластины. С помощью аналитических оценок (с верификацией их численными методами) автор обнаружил причины локального перехода в режим детачмента, получены критические значения параметров плазмы (отношение давления плазмы к плотности потока мощности) при которых проявляется данный эффект. Не маловажным является и то, что автор смог понять и физически интерпретировать механизм симметризации внутреннего и внешнего диверторов за счет обмена нейтральными частицами.

Автор проделал огромную не только аналитическую и расчетную работу, но и усовершенствовал сам код SOLP4.3. Благодаря этому показано, что расширение области холодной плазмы близи дивертора (при переходе в режим детачмента) подавляет неустойчивости, связанные с излучением примесей. Также предложен механизм скачкообразного перехода диверторной плазмы в режим детачмента за счет усиления аномальной поперечной теплопроводности пристеночной плазмы.

Автореферат – лаконичен и краток по содержанию; написан хорошим и ясным языком, что свидетельствует о понимании автором изучаемых проблем. Тем не менее, хотелось бы упомянуть мелкие недостатки в автореферате, не влияющие на положительное мнение от представленной диссертации:

- 1) Автор указал на многопараметричность задачи анализа режима работы дивертора, однако из автореферата не ясно, почему выбраны те или иные критерии (физические параметры плазмы) для объяснения механизмов в пристеночной области.

- 2) Автор не привел (хотя объем реферата позволял) сравнения аналитических и экспериментальных зависимостей с полученными автором с помощью численных методов данными.
- 3) На графиках не указана размерность величины N_D^{edge} – количество частиц рабочего газа в пристеночной области.
- 4) Присутствуют неточности при ссылках на цитируемую литературу.
- 5) Автореферат напечатан в черно-белом варианте, хотя в тексте (и на рисунках) есть апелляция к цветам на рисунках и графиках.

Тема диссертации соответствует специальности 01.04.08 – физика плазмы. Материалы диссертации, освещенные в автореферате, опубликованы в различных печатных работах, в том числе в журналах, рекомендованных ВАК (и индексированных Web of Science и Scopus), и неоднократно докладывались на российских и международных конференциях.

Научный уровень проведенных исследований Пшенова А.А. и степень обоснованности полученных результатов соответствует требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Автор, вне сомнения, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.08 – физика плазмы.

Старший научный сотрудник
ФГУП «ВНИИА им. Н.Л. Духова»,
к.ф.-м.н.

Н.В. Мамедов

Подпись Мамедова Н.В. удостоверяю
Ученый секретарь
ФГУП «ВНИИА им. Н.Л. Духова»,
к.т.н.



С.И. Дубовик