

СТАНОВИЩЕ

относно дисертационния труд на Ембие Юзеир Хасан-Тонева,
редовен докторант към катедра Оптика и спектроскопия при Физически факултет на СУ "Св. Кл.
Охридски"

на тема:

"Определяне потенциала на плазмата и ФРЕЕ в плазма за термоядрен синтез"

за придобиване на образователна и научна степен "доктор"
по професионално направление: 4.1 Физически науки
специалност: Физика на плазмата и газовия разряд

научен ръководител: доц. д-р Цвятко Попов

научен консултант: доц. д-р Миглена Димитрова

председател на научното жури: доц. д-р Стилиян Лишев, кат. РФЕ при ФзФ на СУ

Материали по защитата

Представеният комплект материали – включващ административни документи, автореферат, дисертационен труд и публикации по темата на дисертацията – са в съответствие с Изискванията на Физическия факултет при СУ "Св. Кл. Охридски".

Актуалност на дисертационния труд

Дисертационният труд е свързан с един от основните проблеми при магнитното удържане на високотемпературната плазма в установките тип Токамак – загубата на частици в резултат на появата на турбулентни неустойчивости в граничния слой на разряда. Нещо повече, процесите на разрыв в граничната част на разряда са свързани с удържането на плазмата и в централната част на Токамака. При това, физиката на тези явления не зависят от размера на камерата и следователно, тяхното изследване може не само да се реализира на установки като COMPASS, ASDEX-U и JET, но и получените резултати (като топлинния поток в диверторната област) екстраполирани спрямо строящият се експериментален реактор ITER. Това прави дисертационния труд напълно актуален, като експерименталните резултатите в него са съществено значими.

Автореферат

Авторефератът е структуриран ясно и адекватно отразява съдържанието на дисертацията.

Дисертационен труд

Изследванията по дисертацията са проведени изцяло на токамака COMPASS (в Института по физика на плазмата гр. Прага, Чехия), съобразно работният му план. Представените резултати са част от работата на колектива на доц. Попов по работната програма за (2015-2017) год. на Асоциация EURATOM/INRNE.BG в сътрудничество с EURATOM/IPP.CR и подкрепа от програма Еразъм+.

Дисертационния труд включва Увод, три Глави, Заключение и цитирана Литература. Общият му обем е 106 страници, като съдържа 77 фигури, 2 таблици и 85 цитирани литературни източника. Работата е изцяло експериментална и е изложена с разбиране на изследваните проблеми и използваните методи и техники.

В Увода на дисертацията са формулирани ясно целта и поставените задачи: Определяне на потенциала на плазмата и ФРЕЕ в термоядрена плазма с метода на Сондовата диагностика при различни експериментални условия.

В Глава 1 са представени общи сведения за устройството и начина на работа на Токамака COMPASS. Подробно са разгледани гранично-локализираните модове в H-режим и системите за контрол върху тях чрез резонансно-магнитни пертурбации, както и инжекторните системи за допълнително нагряване със снопове от високо-енергетични неутрални атоми. Детайлно са представени и системите за диагностика и измерване при дивертора и хоризонталния манипулатор.

В Глава 2 е направен обзор на метода на Ленгмюровата сонда и техниките – конвенционални (три- и четири-параметрични) и метод на първата производна – за обработка на сондовите ВАХ, като основният акцент е върху прилагането им в условията на магнитно поле и по-конкретно надеждното определяне на плазмените параметри и ФРЕЕ от първата производна на сондовата ВАХ.

В Глава 3 са представени и анализирани експерименталните резултати за плазмените параметри получени при дивертора и хоризонталния манипулатор. В първия случай е изследвано влиянието на тока през плазмата, средната концентрация в условията на допълнително нагряване чрез снап от високо-енергетични атоми и магнитно-резонансните пертурбации върху полоидалните профили на плазмените параметри и формирането на би-Максуелово разпределение на електроните по енергия. Потвърдено е наличието на разрыв на плазмата в граничната част на разряда (при външната контактна точка). Направена е съпоставка на резултатите, получени от обработката на ВАХ по метода на първата производна и конвенционалните три- и четири-параметрични техники. Това включва и – изчислените с експериментални данни – топлинни потоци в диверторната област. Във втория случай е направена съпоставка на резултатите измерени с Ball-pen- и Ленгмюрова-сонда.

В Заключение на дисертационния труд е представено обобщение на извършената работа и получените резултати, като са посочени и основните приноси на докторанта.

Забелязани са някои неточности и печатни грешки, които не засягат физичната същност на работата и мнението ми за нея е изцяло положително.

Публикации във връзка с дисертацията

Докторантът има **общо седем** – излезли и приети за печат – публикации по дисертацията. **Три в реферирани международни научни списания с импакт фактор** (*Contribution to Plasma Physics, Plasma Physics and Controlled Fusion* и *Journal of Instrumentation*), като **в една от тях е водещ автор**. **Четири публикации в сборници на конференции** (*Journal of Physics: Conference series* - реферирано, но без импакт фактор), като **в една от тях е водещ автор**. Това показва високият личен принос на докторанта и напълно покрива Изискванията за присъждане на образователната и научна степен "доктор".

В допълнение, докторантът има три доклада на международни научни конференции (два на *10th International Work Shop on Electric Probes in Magnetized Plasmas (IWEP2013)* и един на *11th International Work Shop on Electric Probes in Magnetized Plasmas (IWEP2015)*) и десет постера на международни форуми.

Заключение

В дисертационния труд убедително е показано преимущество на метода на първата производна спрямо конвенционалните методи за определяне на плазмените параметри в диверторната област на установките от тип Токамак. Изследвано е влиянието на различни газоразрядни условия върху полоидалните профили на плазмените параметри и ФРЕЕ и е установено наличието на разрыв в граничната част на разряда. Получените резултати са приложими при оптимизирането на строящия се експериментален реактор ITER, а метода на първата производна може да се приложи и при установките от тип Стеларатор. Технически са изпълнени всички Изисквания на Физическия факултет при СУ "Св. Кл. Охридски". Въз основа на това, предлагам присъждането на образователната и научна степен "доктор" по 4.1 Физически науки (Физика на плазмата и газовия разряд) на Ембие Юзеир Хасан-Тонева.

29.03.2018 год.
София

/доц. д-р Стилиян Лишев/