

СТАНОВИЩЕ

от доц. д-р Иван Георгиев Антонов

катедра „Медицинска Физика и Биофизика“
Медицински Университет – София
на дисертационния труд

на

Тодор Ганчев Богданов

на тема „**КОАКСИАЛЕН МИКРОВЪЛНОВ РАЗРЯД**“
по професионално направление 4.2 „Физични науки“, научна специалност
„Физика на плазмата и газовия разряд“ за придобиване
на образователната и научна степен "Доктор"

1. Актуалност на разработвания в дисертационния труд проблем в научно и научно-приложно отношение:

Изследванията (теоретичните и експериментални) върху микровълновият разряд в коаксиална геометрия са сравнително нови във физиката на плазмата (първите публикации са от периода 1996-1999г. - *Петши, Ройхле, Гритзинин* и др.). Съвременното състояние на проблема особено в случаите представляващи практически интерес, като прилагането на метода за плазменото ецване и модификация на повърхности с цел отлагане на тънки слоеве (включително такива от модифицирани с белтъци липидни матрици – изкуствени „раф структури“, основа на ново обещаващо направление за целите на експресният биомаркерен анализ, т.н. биочипове) е далеч от изчерпателното изясняване на множеството въздействащи фактори, тяхната зависимост от параметрите, компонентите и геометрията на разряда. В същата степен казаното се отнася и за съпътстващото процеса **UV** лъчение, както и възможностите на подобна плазмена конфигурация за активация, стерична модификация, промяна на параметрите на опаковката и пр. на изкуствени мембрани отложени върху подложки от сандвичов тип- (метал-диелектрик-метал MDM, DMD и пр.). В този смисъл указаните от докторанта възможности за използване на подобни методи в областта на медицината за стерилизация според моето мнение са едва началото на едно от бъдещите им приложения.

2. Поставени цели и задачи:

Целта на предоставената ми за становище работа е изследване на характеристиките на плазменият стълб възникващ около диелектричен вълновод /коаксиална геометрия/ при ниско налягане, като за възбуждане на вълната се използва микровълнов генератор. Във връзка с така поставената цел са формулирани и задачите които следва да бъдат решени – създаване на едномерен флуиден модел, изследване на поведението на модела при различни геометрични комбинации (**4 на брой**), анализ на вълновите и плазмените характеристики в рамките на избраната геометрия на теоретичният модел и експериментално изследване на плазменият разряд при указаната геометрия.

Считам, че целта и поставените в тази връзка задачи са добре формулирани от докторанта, като се следва коректно логиката на научното изследване.

3. Степен на познаване състоянието на проблема и обзор на литературния материал:

В дисертацията са използвани 110 литературни източника - 2 на кирилица и 108 на латиница, което показва, че авторът е запознат с публикациите в областта. Преобладаващото количество от цитираните заглавия са публикации във специализирани списания за периода 1996-2014г, 5 са монографии и 3 са дисертации по тематика имаща непосредствено отношение към проблема.

Докторантът е направил подробен анализ на публикуваните експериментални данни и съгласуваността им с съществуващите теоретични модели, като са обсъдени източниците на наблюдаваната разходимост между теорията и експеримента, както от гледна точка на използваната *Ленгмюрова* сондова диагностика така и степента на приложимост на *Максуеловото* разпределение към частиците в разряда. Прави впечатление задълбоченият анализ представен от дисертанта на няколко теоретични модела (публикациите са от 2005 [95], 2006 [87] и 2014[96] – номерата са според библиографията в дисертацията) което е указание за компетентността и конструктивният подход на кандидата при изграждането на собствен метод за решаване на проблема.

4. Съответствие на избраната методика на изследване с поставените цел и задачи на дисертационния труд:

Докторантът методически правилно е структурирал дисертационната си работа и добре е формулирал критериите за валидност на очакваните резултати. Поставените задачи в дисертацията са изпълнени, чрез проведените числени симулации и прилагане на няколко експериментални техники. Направен е теоретичен анализ, симулационни и отчасти експериментални изследвания с използване на спектроскопски методи (статия **A5** - от списъка с публикациите на кандидата) върху микровълновият разряд в коаксиална геометрия. Докторантът показва добра подготовка в областта на числените методи (в частност при определяне на сходимостта на сумите от Беселовите и модифицираните Беселови функции) при разработването на алгоритмите на числения модел.

5. Кратка аналитична характеристика на дисертационния труд:

Дисертационният труд е с обем 132 страници/6 глави/, 87 фигури и 5 таблици. Включва; увод (1-глава), литературен обзор(2-глава), глави 3 (Модел),4 (Резултати от теорията), 5 (Експеримент) излагащи същността на дисертационния материал, глава 6 – изводи (заключение) и приноси, списък на публикациите по дисертацията, библиография и едно приложение в което са изложени подробно използваните модифицирани Беселови функции при численото моделиране на проблема формулиран в глави 3 и 4.

В дисертационния труд е използван приетият научен стил. Дисертацията отговаря на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България и Правилника към него, както и на Правилника на Физическият факултет на СУ - „Св. Климент Охридски” относно дисертация за придобиване на образователната и научна степен „Доктор”.

6. Научно-приложни и приложни приноси на дисертационния труд

Резултатите от проведените, в съответствие с целта и задачите на дисертационния труд, теоретични и експериментални изследвания са сведени до основни приноси, които са свързани с разработване на едномерен флуиден модел на „Коаксиален микровълнов разряд”. Установени са условията за разпространение на доминиращият мод за изследваните 4 конфигурации (като функция на геометричните параметри и диелектричната проницаемост на материала на вълновода), условието за възникване на многомодов режим при разпространението на диполни и квадруполни повърхнинни ЕМ -вълни.

Формулираните от докторанта приноси в дисертационния труд спадат към създаване на нови методи и средства, и имат научно-приложен характер.

7. Оценка на степента на личното участие на докторанта в приносите и публикациите по дисертационния труд:

Основните резултати от работата на докторанта са предмет на общо **3 публикации** в списания с импакт фактор (J.Phys. D: Appl. Phys 2013, една приета за печат в същото списание, и една включена в сборник на „Hamamatsu” 2009), **7 са публикувани в сборници от международни конференции** по физика на плазмата. **В пет от публикациите дисертантът е първи автор, в четири е втори автор.** В експерименталната работа с чешките колеги е на четвърта позиция, но съдейки по личните си впечатления от дисертанта, като експериментатор считам, че тази позиция е по-скоро израз на куртоазия към домакините. Нямам никакви съмнение относно степента му лично участие в тази експериментална работа. По-горе изброените факти подчертават ролята на докторанта в разработката и представянето на дисертационния труд, както и затвърждават мнението ми за **водещата роля и определящ личен принос** на кандидата в предоставеният ми за становище дисертационен труд.

8. Оценка на съответствието на автореферата с изискванията за изготвянето му:

Представеният автореферат е с обем 47 страници. Оформен е съгласно изискванията на нормативните документи, представя основните глави на дисертационния труд, както и обобщените приноси. Отразени са апробациите на получените резултати.

9. Критични бележки:

В дисертационния труд са допуснати някои стилистични и грешки от редакционен характер, **които не са определящи за качеството на му** (някой ирифтове са с различен размер, обтичането на някои графики с текст води липса на букви). Това ми позволява да дам положително становище за дисертационния труд.

10. Заключение:

Считам, че представеният дисертационен труд на Тодор Ганчев Богданов „Коаксиален Микровълнов Разряд” по професионално направление 4.2 „научна специалност „Физика на плазмата”, отговаря на изискванията на Закона за РАС и давам обща **положителна оценка.**

Предлагам на Научното жури да присъди на **Тодор Ганчев Богданов** образователната и научна степен **"Доктор"** по научната специалност „Физика на Плазмата”.

Член на Научното жури:

София
28.03.2016 г.

доц. д-р Иван Георгиев Антонов