

## СТАНОВИЩЕ

от проф. д-мн Христо Илиев Семерджиев

Факултет по математика и информатика на ПУ „Паисий Хилендарски“

относно дисертационен труд за придобиване на научната степен „Доктор на науките“

Автор на дисертационния труд: Илийчо Петков Илиев, д-р, доцент

от Техническия университет – Филиал Пловдив

Тема на дисертационния труд: Методики за развитие на лазери с пари на халогенидите с подобрени изходни характеристики

**1. Актуалност на разработвания в дисертационния труд (ДТ) проблем в научно и/или научно приложно отношение.** В представения ДТ е проведено обширно многокомпонентно изследване на няколко типа иновативни лазери с пари на халогенидите. Всички лазери са разработени в ИФТТ на БАН. Очертана е обща цел на изследванията, предвиждаща тяхното по-нататъшно развитие и приложение. В ДТ са развити методики, основани на математическото и статистическо моделиране и програмиране, като в областта на лазерите с пари на металите и техните съединения статистическият анализ се провежда за първи път. Актуалността на ДТ, по мое мнение, се определя не само от обекта на изследване, но и от развитите методики, особено в областта на статистиката, които позволяват за първи път и по нов начин да се изследват лазерите с пари на халогенидите в научно и научно-приложно отношение.

**2. Познава ли кандидатът състоянието на проблема и оценява ли творчески литературния материал?** Кандидатът е представил литературна справка със 195 литературни източника. Накратко е разгледал съществуващите математически модели. Въз основа на този обзор, е формулирал нерешените проблеми в областта на изследване на разглежданите лазери и какво може да допринесе математическото моделиране в тази насока. По мое мнение е успял правилно да определи целите и задачите на ДТ.

**3. Избраната методика на изследване може ли да даде отговор на поставените цел и задачи на ДТ?** Развитите методики са в областта на решаването на диференциални уравнения и прилагането на елементи от статистиката - факторен, клъстерен и регресионен анализ. Създаването на самите методики е част от ДТ. По тази причина смятам, че те са напълно адекватни и успешно решават поставените цели и задачи в ДТ.

**4. Кратка аналитична характеристика на научните и/или научно-приложните приноси на ДТ.** В глава 1 кратко и ясно са посочени съществени задачи, все още чакащи решения от страна на експерименталното планиране – как да се повишат изходната мощност и ефективност, а също и задачи, свързани с проблемите на температурния профил. По мое мнение тази диференциация и конкретните постановки за изследвания, както и литературния обзор по темата са направени с голямо разбиране и вещина. Глава 2 излага нови резултати, получени от кандидата и публикувани в реномирани издателства, основните работи са [D3, D4]. Процесите на топлопренасяне в лазерната тръба са описани с квазистационарно уравнение на топлопроводност и нови гранични условия от трети и четвърти род. Получени са точни аналитични формули при различни конфигурации, типове охлаждане, произволно разпределение на подаваната електрическа мощност на единица обем. Развита е методика за аналитично и числено решаване на инженерно-конструкторски задачи, с помощта на изведените решения и са получени конкретни резултати за разглежданите видове лазери. Глави 3 и 4 съдържат разработена от кандидата оригинална методика за изследване на наличните експериментални данни, събирани с години. На базата на данните са получени класификации и регресионни уравнения, описващи връзките в конкретните множества от експериментални наблюдения. Такъв подход дава нова възможност за прогнозиране на бъдещи експерименти. Използване е иновативен софтуерен продукт- SPSS на IBM. Спазени са формалните изисквания за валидност и адекватност на получените резултати. Създадени са нови класификации, развити са нови методи на изследване и са получени потвърдителни резултати, публикации [D13-D20,D31,D33, D27-D30, D32]. Научно-приложният характер на тези публикации се състои във възможността за разработване на нови лазерни източници с повишена изходна лазерна мощност и ефективност. Развитите за първи път нелинейни модели от втора и трета степен за лазерната мощност, ефективност и време на живот на лазерния източник (параграфи 3.5

и 4.3 и 4.5) могат да се разглеждат като нова научна област - развитието на нелинейната физика за лазерите с пари на металите и техните съединения. По мое мнение това е най-голямото достойнство на предложението ДТ.

**5. До каква степен ДТ и приносите са лично дело на кандидата?** Съвременните научни изследвания, особено в интердисциплинарните направления, поставят на първо място уменията за работа в колектив. Значимите публикации, в т.ч. публикациите с ИФ, са колективни. По мое мнение кандидатът показва умение за работа в колектив и има равностойно участие. В списъка на публикациите по ДТ кандидатът има 4 самостоятелни публикации, а в по-голямата част от колективните публикации е на първо място. Това ми дава основание да заключа, че преобладаващата част от приносите в ДТ са негово лично дело.

**6. Преценка на публикациите по ДТ: брой, характер на изданията, в които са отпечатани, цитирания.** Кандидатът е включил 33 публикации в ДТ. От тях 11 са с импакт фактор, а 22 са в системата на Scopus. От тях 6 статии са публикувани в престижното руско списание Квантовая Электроника [D1, D2, D4, D14, D17 и D29]. Има 2 публикации в списанието Optics and Laser Technology. Две от публикациите са в списанието Mathematical Problems in Engineering, което е апробация на развитите в дисертацията математически и статистически модели. Представен е списък със 70 цитирания на публикациите, включени в ДТ. Част от публикациите са докладвани на 13 научни конференции, проведени у нас и в чужбина. Смятам, че те са получили достатъчна публичност и са известни на колегията. Изпълнени са минималните изисквания за брой на публикациите и цитиранията в ИФТТ.

**7. Критични бележки.** 1) Не става ясно точно при какви данни е изчислена средната температура в активния обем, формула (2.48). Тази формула би могла да се представи като част от методиката за газовата температура. Защо в използвана само са един вид лазер? 2) На много места не са дадени остатъците от моделите с регресионния анализ, особено в глава 4.

**8. Авторефератът правилно ли отразява основните положения и научни приноси на ДТ?** Кандидатът е представил автореферат, който отразява адекватно основните положения и научни приноси на ДТ.

**9. Други въпроси.** Предлагам на автора на ДТ в последващи публикации да доразвие топлинния модел на лазера с пари на  $\text{SrBr}_2$ , параграф 2.5.2, като въведе гранични условия от трети и четвърти род, както това е направено при другите два лазера, параграфи 2.3.1 и 2.4.2.

**10. Заключение.** Като се имат в предвид по-горе изложените постижения на кандидата за доктор на физическите науки, уверено мога да кажа, че представеният научен труд има ясно определена научна тематика и допринася в голяма степен за решаване на съществени теоретични и практически проблеми на лазерите с пари на халогенидите. Получени са достатъчно на брой нови резултати в няколко направления, развити като методики на изследване - по оценка и планиране на топлинния профил, по статистическа обработка на наличните експерименти и получаване на статистически зависимости във вид на емпирични уравнения, както и методика за предсказване и насочване на бъдещата експериментална работа. Считаю, че авторът на ДТ, доц. д-р Илийчо Петков Илиев е доказан учен в областта на лазерните технологии, който умее да прилага иновационни математически и статистически методи, методи от топлотехниката, информационни технологии и софтуер за решаването на важни проблеми от областта на лазерите.

На основание представения дисертационен труд и приложените материали смятам, че кандидатът отговаря на всички изисквания на ЗРАСРБ и ППЗРАСРБ за придобиване на научната степен „доктор на науките”. Изпълнени са и всички нормативни изисквания, включително и изискванията на ИФТТ. Моята оценка е **ПОЛОЖИТЕЛНА**.

Предлагам на уважаемото НЖ да присъди на доц. д-р Илийчо Петков Илиев научната степен „доктор на науките” по избраната научна специалност.

Дата

Изготвил:

24.04. 2015г.

/проф.дмн Хр.Семерджиев/