СТАНОВИЩЕ

по конкурс за заемане на академичната длъжност „доцент“
в група „Оптични сензори“, Централна лаборатория по приложна физика към Българска академия на науките
по професионално направление 4.1 „Физически науки“, научна специалност „Физика на кондензираната материя“ (Разработване на технологии и устройства за приложение в сензориката и фотониката),
съгласно обява в ДВ бр. 55 от 08.07.2025 г.

Кандидат: гл. асистент д-р Христо Тодоров Кисов (ЦЛПФ-БАН)

Член на Научното жури: проф. д-р Лиляна Петрова Колаклиева (ЦЛПФ-БАН)

1. Обща характеристика на представените материали.

Гл. асисент д-р Христо Тодоров Кисов е единствен кандидат в конкурса. Кандидатът е представил всички изискуеми документи, съгласно Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности на Централна лаборатория по приложна физика – БАН. Гл. ас. д-р Христо Кисов отговаря на условията за участие в конкурса. През 1996 г. той завършва Физически факултет на Пловдивсски Университет „Паисий Хилендарски“, специализация „Лазерна техника и технологии“ като инженер-физик (диплома за завършено висше образование, приравнена към „магистър“. През 2012 г. придобива образователната и научна степен „доктор“ в Технически Университет София – филиал Пловдив с дисертационен труд на тема „Разработване на твърдотелни квантови генератори на основата на Неодим-ИАГ среди с безконкурентна едновременна генерация на двойка линии и честоти в интервала 1 – 1.4 микрона“. От 2017 г. е главен асистент в Институт по оптически материали и технологии „акад. Й. Малиновски“ – БАН. Постъпва на работа в ЦЛПФ като главен асистент през 2021 г. и до момента работи в нея като такъв, с което изпълнява изискуемия стаж за заемане на академичната длъжност „доцент“.

Гл. ас. д-р Хр. Кисов е съавтор в 28 публикации. Всички публикации са с импакт фактор и SJR. В конкурса той участва с 28 публикации, от които 9 са представени като еквивалент на хабилитационен труд. В 5 от тях гл. ас. д-р Хр. Кисов е първи автор. От представените като хабилитационен труд публикации, 3 попадат квартил Q1, по две публикации попадат в квартили Q2 и Q3 и две в реферирани списания със SJR. Извън хабилитационната справка са представени 19 публикации, от които в Q1 – 5, Q2- 1, Q3 – 1, Q4 – 1, десет са с SJR и една попада в категорията „други реферирани“. Гл. ас. д-р Хр. Кисов е съавтор в два полезни модела и едно подадено заявление за изобретение.

До момента са забелязани 39 цитирания на научни публикации на д-р Кисов, от които в конкурса се участва с 18 цитирания на публикациите, представени като хабилитационен труд и 21 на публикации извън хабилитационния труд. Общият индекс по Хирш (H-фактор) на цялостната научна продукция на д-р Кисов е 4. Д-р Кисов е участвал в 6 национални и международни научни форума. Научната му дейност е подкрепена от участие в един национален научно-изследователски проект, и 5 външни за звеното (базова организация ИОМТ), от които един международен. За периода 2012 – 2013 г. д-р Кисов е бил хоноруван

асистент в Пловдивския университет и Техническия университет, филиал Пловдив и ръководител на 6 магистъра и 3 бакалаври от тези университети. Понастоящем д-р Кисов е ръководител дипломант-магистър в Пловдивския университет.

Анализът на представените в конкурса материали показва, че д-р Х. Кисов има необходимия брой точки за заемане на академичната длъжност „доцент“, определени в Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на научни длъжности в ЦЛПФ, като по някои показатели този брой надхвърля минималните изисквания: *Група А* – 50 т. от минимум 50 т., *Група В* – 165 т. от минимум 100 т., *Група Г* – 343 т. от минимум 220 т., *Група Д* –78 т. от минимум 60 т., *Група Е* – 140 т. като не се изискват точки по този показател. Кандидатът участва в конкурса с общо **776 точки** при изискуеми **430** т.

2. Обща характеристика на научно-изследователската дейност на кандидата.

2.1. Основни научни приноси, представени в хабилитационния труд.

Приносите на кандидата, представени в публикациите, еквивалент на хабилитационен труд, могат да се обобщят в две основни направления както следва:

1. Разработване и изследване на лазерни среди за безрезонаторни лазери (random lasers).

Разработена е твърдотелна композитна лазерна среда, съставена от епоксидна смола с втвърдител, в която са инкорпорирани органичните багрила Rhodamine 6G и Rhodamine, която демонстрира флуоресцентна спектрална област с ширина над 100 nm. Структурата на създадения материал е анализирана чрез сканираща електронна микроскопия, атомно-силова микроскопия, трансмисионна електронна микроскопия и електронна дифракция. Установено е, че средата е самонаноструктурирана аморфна, в резултат на което е постигнато голямо вътрешно светоразсейване, с което отпада необходимостта от допълнителни разсейващи частици. Определена е прагова енергия на възбуждане от 1.6 mJ, при която усилената спонтанна емисия преминава в лазерна генерация с рязко стеснен спектър. Наблюдавана е многомодова генерация с отчетливи пикове, като показателят на пречупване, измерен чрез елипсометрия, е приблизително 1.56 за дължина на вълната 597 nm. Постигнато е четиривълново смесване на честотите, реализирано при единичен наносекунден импулс. Това смесване е наблюдавано за първи път в подобен материал и се дължи на високата нелинейност и усилване в активната среда. Увеличавайки енергията на възбуждане над праговата са генерирани пикове с със спектрална 0.2–0.3 nm, което потвърждава наличието на кохерентна обратна връзка. Изчислената ефективност на преобразуване е около 8%, като зависимостта от енергията на възбуждане остава почти линейна дори при значително надпрагови стойности. Изследвано е и влиянието на сребърни наножички върху праговата енергия и интензитета на излъчване. Постигнато е лазерно излъчване над 700 nm, а присъствието на наножички способства за допълнителна положителна обратна връзка. Чрез използване на златни наножички с висока концентрация е постигнато кохерентно излъчване при ниска енергия на възбуждане.

Тези постижения демонстрират потенциала на композитните среди за приложение в съвременната квантова електроника и фотоника.

2. Разработване и оптимизиране на лазерни технологии за отлагане на наноразмерни слоеве от биологични материали във вакуумна среда.

Нанасянето на на наноразмерни слоеве от биологични материали във вакуумна среда се основава на утвърдената технология MAPLE (Matrix-Assisted Pulsed Laser Evaporation), която е ефективен метод за транспортиране и отлагане на деликатни, биоактивни молекули. За целта е създадена първата вакуумна система в БАН, работеща с асистирано импулсно лазерно изпарение върху дифракционни решетки, позволяваща замразяване на пробите, което е важен етап за запазване на биоактивността на биологичните вещества при отлагане. Чрез технологията MAPLE е постигнато директно имобилизиране на хемоглобин (Hb), като е доказано, че функционалните групи на отложения слой запазват своята активност. Това позволява откриване на глюкоза чрез повърхностен плазмонен резонанс (SPR). Значим принос е разработването на модифицирана версия на технологията, при която е установен синергетичен ефект между дългопериодна решетъчна влакнеста структура (LPG) и директно имобилизиран Hb, което е позволило създаването на високоефективен биосензор за глюкоза.

Чрез теоретичен и експериментален анализ при изследване на структури, включващи холестерични слоеве (CLC) и метална решетка за SPR е показано, че едновременното възбуждане на два SPR е възможно при използване на дифракционна решетка и CLC среда, което указва, че такава структура е приложима за сензорни технологии.

Тези постижения са от съществено значения за изследователи, работещи с металопротеини.

2.2. Научни приноси, представени в трудове извън хабилитационния труд.

Научните приноси извън хабилитационния труд на д-р Х. Кисов обхващат три основни направления: разработване на лазерни технологии за отлагане на биологични слоеве във вакуум, изследване на проникването на лазерно лъчение в мътни тъкани (включително зъбни), както и анализ на дисперсния състав на биополимерни емулсии.

Изследванията са фокусирани върху запазване на биоактивността на чувствителни молекули като хемоглобин (Hb) и миоглобин (Mb), както и разработване на високочувствителни биосензори и оптични диагностични платформи. Чрез SPR анализ при взаимодействие с CO, CO_2 и NO е доказано, че Hb и Mb, директно имобилизирани върху позлатени дифракционни решетки, съхраняват функционалността си като се запазват активните групи и добрата адхезия към подложката. За да се избегне термичната деформация на протеините, е оптимизирана технологията за нанасяне чрез дължина на вълната на лазерното лъчение, енергия на импулсите и нейната плътност, честота на повтаряне на импулсите. Разработена е и технология за пробоподготовка, която допълнително допринася за запазване на биоактивността в процеса на нанасяне.

Тези изследвания показват широката област от приложения на MAPLE технологията – от биосензори и клетъчен анализ до медицинска диагностика и оптични сензори. Постигнатите резултати утвърждават метода като надежден инструмент за директна имобилизация на биоактивни молекули

3. Заключение.

Научните приноси на д-р Кисов в представените изследвания са ясно очертани.

От предоставените ми материали съм убедена, че гл.ас. д-р Хр. Кисов е специалист, който владее детайлно MAPLE технологията за транспортиране и отлагане на биоактивни молекули, има съществен опит в изследването на взаимодействието на лазерното лъчение с биологични обекти и анализа на дисперсния състав на биополимерни емулсии. Също така, от материалите се вижда, че той отговаря на всички изисквания на Закона за заемане на академични длъжности, Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в БАН и Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в ЦЛПФ.

Въз основа на това, убедено препоръчвам на уважаемото Научно жури гл. ас. д-р Христо Тодоров Кисов да бъде избран за „доцент" по професионално направление „Физически науки" в Централна лаборатория по приложна физика – БАН.

20.10:2025 г. Подпис:

Пловдив /проф. д-р Л. Колаклиева/