БЪЛГАРСКА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ
ИНСТИТУТ ПО ЕЛЕКТРОНИКА
Вх. № 149 / 20.02.2020

СТАНОВИЩЕ

върху дисертационен труд за получаване на образователна и научна степен „Доктор“ в област на висше образование 4. «Природни науки, математика и информатика», по професионално направление 4.1. «Физически науки», научна специалност «Физика на вълновите процеси».

Тема на дисертационния труд: «Флуоресцентна спектроскопия на биологични тъкани за туморна диагностика»

Автор на дисертационния труд: Цанислава Иванова Генова

Научен ръководител: доц. д-р Екатерина Георгиева Борисова

Изготвила становището: доц. д-р Екатерина Георгиева Борисова, Институт по Електроника, Българска Академия на Науките

1. Кратки биографични данни за кандидата

Цанислава Генова е родена през 1990 година. През 2009 г. с отличен успех завършва средно специално образование в ПМГ "Св. Климент Охридски" гр. Монтана, специалност Математика. През същата 2009 година е приета във Физически Факултет на Софийски Университет “Св. Климент Охридски”, специалност “Медицинска физика” – бакалавърска програма. През 2013 година Цанислава защитава с отличен бакалвърска теза на тема „Ендогенна и екзогенна флуоресцентна спектроскопия за приложение в медицината” и записва магистратура по „Медицинска физика” към ФзФ на СУ.

Магистърската си дипломна работа на тема "Фотодиагностика и фотодинамична терапия на гастроинтестинален тракт" тя защитава с оценка отличен (6,00). Дипломира се за магистър със среден успех от дипломата - отличен 6.00.

Цанислава Генова работи в ИЕ-БАН от 2013 г. отначало като техник, а след получаване на бакалавърска степен - като физик към лаборатория „Биофотоника” на ИЕ-БАН. В края на 2014 г. тя печели конкурс и от 01.01.2015 г. е зачислена като редовен докторант в лаборатория „Биофотоника”. През трите години на докторантурата Цснислава Генова полага с отличен успех изпитите по чужд език (английски), информационни технологии (MatLab) и специализиран курс (Молекулярни механизми на канцерогенезата и нови подходи в профилактиката, диагностиката и лечението на раковите заболявания). През месец ноември 2016 година полага успешно изпит за докторантски минимум. През февруари 2018 получава удължение на срока на докторантурата с една година. Отчислена е с право на защита от м. март 2019 г.

2. Общи сведения за дисертационния труд

Дисертационният труд на тема „Флуоресцентна спектроскопия на биологични тъкани за туморна диагностика“ е оформен в обем от 127 страници и се състои от увод, цели и задачи, обзорна част, експериментална част, заключение, основни приноси и списък на публикациите, както и списък на използваната литература (178 източника). В дисертационния труд са включени 42 графики и 15 таблици.

3. Актуалност на разработения в дисертационния труд проблем в научно и научно-приложно отношение.

Туморите на гастроинтестиналния тракт и в частност колоректалната област са на трето място по брой новодиагностицирани случаи за година. При ранна диагностика на колоректалния рак 5-годишната преживяемост на пациентите след навременна ранна терапия е около 92%, за разлика от случаите, когато диагностицирането е било в напреднал стадий на развитие на тумора, при изявени процеси на метастазиране, при което 5-годишната преживяемост на пациентите е едва 12%. Усилено се търсят и разработват нови подходи и

техники за ранно диагностициране на туморните образувания, за повищаване на степента на преживяемост и намаляване на инвалидизирането и смъртността. Един от подходите за подобряване на диагностичната точност е прилагането на биомедицински оптични техники, които са неинвазивни и чувствителни към биохимични и морфологични изменения в тъканта, в това число на флуоресцентна спектроскопия на биологични тъкани.

В настоящия дисертационен труд са представени резултати по систематично изследване на спектралните характеристики на тъкани на гастроинтестинален тракт (ГИТ), с използване на методите на флуоресцентната спектроскопия с честотна разделителна способност – построяване на матрици възбуждане - излъчване (excitation-emission matrix-EEM) и синхронна флуоресцентна спектроскопия (СФС), както и създаване на диагностични методики за ранна детекция на тъканни патологични изменения и диференциация на техните фази, на базата на получените резултати, с използване на методите на мултиспектралния анализ и на опорните вектори. За първи път са представени резултати с използване на СФС анализ на тумори на долен ГИТ, както и анализ на спектрални данни на тумори на долен ГИТ по метода на опорните вектори. Най-висока диагностична точност сред изследваните параметри демонстрира съотношението I_{385}/I_{457}, което носи информация както за повишеното съдържание на триптофан (I_{385}), поради по-интензивния метаболизъм и ролята му в имуносупресивни процеси, така и за деструкцията на екстрацелуларната матрица чрез разкъсване на колагеновите крос-линкове (I_{457}), поради абнормалния ускорен растеж на туморното новообразувание, като е постигната диагностична точност 95%, което значително надминава диагностичната точност, която демонстрират в клинична среда ендоскописти без съществен опит-69,1% или специалисти ендоскописти 77,6%, съгласно наличните литературни данни. Получените резултати дават възможност за разширяване на клиничното приложение на флуоресцентната спектроскопия за ранна и точна диагностика на злокачествени ГИТ новообразувания, с което може да се постигне намаляване на заболяемостта и смъртността от тях в България.

4. Познава ли дисертанта състоянието на проблема и оценява ли творчески литературния материал

Представен е обстоен обзор на специализирана литература по проблемите на дисертацията. Обективно са анализирани резултатите от предходни изследвания и убедително е обоснована и защитена поставената цел на дисертационния труд. Дисертантът познава добре състоянието на проблема, което личи и от цитираните 178 литературни източника.

5. В какво се заключват научните или научноприложените приноси на дисертационния труд

Създадена е многофункционална експериментална платформа и протокол за изследване на флуоресцентните характеристики на гастроинтестинални тъкани с възможност за получаване и анализиране на EEM и СФС характеристики, като за първи път е приложен СФС за анализ на тъкани на долен ГИТ. Определени са основните новообразувания на долен ГИТ и техните степени на развитие по техните флуоресцентни характеристики и са разработени диагностично-прогностични модели за определяне на степента на развитие на тумори на долен ГИТ.

Създадени са алгоритми за ранно откриване на тумори на долен ГИТ и са определени диагностично значимите флуоресцентни характеристики, позволяващи диференциация по тип и степен на развитие на туморните новообразувания, като на базата на подбраните характеристики и методи за дискриминация на EEM и СФС данни е постигната висока чувствителност и специфичност на диагнозата.

Създадени са комплексни подходи за ранна, неинвазивна диагностика на тъкани на долен ГИТ в реално време, основани на спектралните EEM и СФС характеристики. За пръв път е приложен методът на опорните вектори за анализ на СФС спектрални данни от ГИТ тъкани.

Получените резултати дават възможност за разширяване на клиничното приложение на флуоресцентната спектроскопия за ранна и точна диагностика на злокачествените ГИТ новообразувания и имат високо приложно и научно-приложно значение.

6. Преценка на публикациите на дисертационния труд: брой, характер (международни, национални, ведомствени, служебни бюлетини и др.)

По темата на дисертационния труд докторантът е публикувала 3 научни труда в списания с импакт фактор в реномирани международни издания, както следва: Quantum Electronics, Optical and Quantum Electronics, Bulgarian Chemical Communication. Публикувала е също така и 6 научни труда в издания с импакт ранг, 1 статия в реферирано международно списание. Взела е участие с постери и устни презентации в над десет международни школи и конференции, като е била удостоена с две награди за най-добри представяния.

7. Оценка на степента на личното участие на дисертанта в приносите и лични впечатления

Считам, че основните приноси са лично дело на Цанислава Генова, тя е основния изпълнител или организатор на иследванията. Докторант Цанислава Генова бе стипендиант на World Federation of Scientists, Prof. Antonio Zichichi, National Scholarship Programme за 1 година, през 2016 година, а през 2017 година спечели 2-месечна стипендия на Ecole Polytechnique-France – Laboratoire de Physique des Interfaces et des Couches Minces по темата на дисертацията.

В периода 2015-2018 г. Цанислава Генова извърши три визита като гост-учен в чуждестранни лаборатории в Румъния и Русия за провеждане на съвместни научни изследвания, свързани с темата на дисертационния й труд. През 2016 г. успешно подготви проект в конкурса за млади учени на БАН и стана координатор на проект с договор № ДФНП-183/14.05.2016 по Програма за подпомагане на младите учени в БАН. Проектът беше успешно отчетен в първата сесия на проекти за подкрепа на младите учени в БАН.

Участва в 13 национални и международни проекта като член на колектива. Има над 30 публикации в издания с импакт-ранг и импакт-фактор, като за дисертационния труд са представени 10 публикации (3 с ИФ, 5 с ИР, 1 – в международно реферирано списание, 1 – в национално издание). Докторантката показва високо ниво на знания, теоретични и експериментални умения, висока организационна култура и комуникационни умения за работа в колектив. Изключително работоспособна, Цанислава Генова умее самостоятелно да поставя и решава значими научноизследователски задачи и е високо ценен млад учен.

8. Автореферат

Авторефератът е оформен съгласно изискванията и отразява основните научни приноси и резултати от проведените изследвания.

9. Заключение

На основание на всичко казано до тук смятам, че представения дисертационен труд отговаря по обем и съдържание на изискванията на закона за развитие на академичния състав и правилника за неговото приложение и убедено препоръчвам на уважаемото Научно жури да присъди на Цанислава Иванова Генова образователната и научна степен «Доктор» по професионално направление 4.1. «Физически науки», научна специалност «Физика на вълновите процеси».

20.02.2020 г.
гр. София

/доц. д-р Екатерина Борисова/