

Становище

за дисертационен труд на тема:

“Разработване на мултифункционални бионанопроби на основата на квантови точки: структура, физикохимични характеристики и приложение за флуоресцентни имиджинг анализи и фотосенсибилизация”

за присъждане на научната степен „доктор на науките”

на доц. Румяна Атанасова Бакалова-Желева, дб

Изготвил становището: доц. Геноева Антонова Златева, дф – катедра „Физика, биофизика и рентгенология”, Медицински факултет, Софийски университет „Св. Климент Охридски”, София; член на Научно жури, съгласно Заповед на Ректора на СУ от 21.06.2011.

Представеният ми за рецензиране дисертационен труд представлява много задълбочено и оригинално изследване върху развитието на нанотехнологиите и тяхното приложение за биомедицинска диагностика. Дисертацията включва елементи от физиката, биофизиката, електрониката, биохимията и молекулярната биология, като много умело е направена връзка между всички тези науки. Обобщен е голям теоретичен и експериментален материал – 85 фигури, 19 схеми, 23 таблици, над 400 цитирани заглавия (всички на английски език). Почти всички резултати, описани в дисертационния труд, са публикувани, като голяма част от тях са в много престижни списания (*Nature Biotechnology, Nature Photonics, Journal of The American Chemical Society, Applied Physics Letters, Chemical Communications (Cambridge), etc.*) с общ импакт фактор 122.70. По дисертацията са представени 27 статии в пълен текст (в 19 от тях дисертантката е първи или кореспондиращ автор), 8 японски патента (които са красноречиво доказателство за оригиналността на изследванията), два финансирани научни проекта, над 500 цитирания от чужди автори и над 40 отзива в европейски, американски и японски средства за масова информация.

Като цяло обзорът на литературата, описанието на резултатите и тяхната дискусия са последователно и логично представени. Всеки предхождащ раздел е въведение към следващия. Прави впечатление, че експерименталната работа е много добре планирана, организирана и осъществена.

Искам да акцентирам на няколко момента, които са с подчертано приложен характер и считам, че са съществен принос за световната наука:

- Прилагането на физичния феномен FRET (флуоресцентен резонансен енергетичен пренос) за разработване на аналитичен тест за подбор на

високоэффективни малки интерфериращи РНК-и, преди да бъдат приложени за ин витро, ин ситу или ин vivo изследвания, което съкращава много разходите и времето за анализ.

- Използването на флуоресцентни наночастици с висок квантов добив и висока колоидна стабилност във физиологични течности за подобряване качеството и съкращаване времетраенето на конвенционалния имуноблот анализ на белтъци в биологични обекти.
- Разработването на уникални по своите фотофизични и физикохимични характеристики квантови точки при нуклеиране и растеж на нанокристалите на стайна температура. Тези квантови точки са интересни не само за биомедицинската диагностика, но и за електрониката – за повишаване ефективността на соларните клетки, за разработка на фотодиоди, мултиплексни дисплеи и пр.
- Разработването и прилагането на мултимодални проби за визуализиране на тумори с малки размери в експериментални животни под анестезия, чрез едновременното изпозване на флуоресцентна система за анализ ин vivo и магнитно-резонансна томография.
- Прилагането на флуоресцентни наночастици за фотосенсибилизация на ракови клетки. С тази си разработка, публикувана през 2004 г. в *Nature Biotechnology*, се поставя началото на ново направление в областта на фотосенсибилизаторите за фотодинамична терапия.

Трудно ми е да направя забележки по дисертацията, тъй като описанието на всички раздели е доста прецизирано, затова ще се огранича само с **няколко препоръки за бъдещи изследвания**, които биха доразвили тази модерна и изключително перспективна област на биофизиката и биха дали материал за доста дисертации на млади учени – биолози, химици, физици, медици... Би било много полезно, ако се разширят изследванията в областта на токсичността и фармакодинамиката на квантовите точки в експериментални животни. Считам също, че е от голям интерес да се развият изследванията, свързани с прилагането на разработените от Р. Бакалова квантови точки в електрониката и изясняване на физичната природа на техните фотолуминесцентни характеристики.

Заклучение

Становището ми за дисертацията е положително. Тя отговаря напълно на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България и на Правилника за неговото приложение. Дисертацията е значим принос в развитието на световната наука с ясно изразен приложен характер и оригиналност на резултатите.

Кандидатката притежава задълбочени теоретични, методични и експериментални познания в областта на нанотехнологиите за биомедицинска диагностика и терапия – един нов и изключително перспективен дял на съвременната биофизика. **Предлагам с убеденост на Научното жури да присъди на доц. Румяна Атанасова Бакалова-Желева, дб научната степен „доктор на науките” по професионално направление 4.3. Биологически науки (научна специалност – „биофизика”).**

Дата: 16.09.2011

Рецензент:

(Доц. Геновева Златева, дф)