

## СТАНОВИЩЕ

от доц. дхн Георги Цветанов Цветков, Факултет по химия и фармация, СУ

за Дисертационен труд на тема: „**Нанотехнологии за лекарствено доставяне: Получаване и охарактеризиране на полимерни наночастици за биомедицински приложения**“

за присъждане на научната степен "доктор на науките",  
професионално направление 4.2 Химически науки (Неорганична химия)

**докторант: доц. д-р Георги Георгиев Йорданов**

Дисертацията на доц. д-р Георги Георгиев Йорданов на тема „Нанотехнологии за лекарствено доставяне: Получаване и охарактеризиране на полимерни наночастици за биомедицински приложения“ е написана на английски език на 230 страници, включени са 109 фигури и 17 таблици, цитирани са 390 литературни източника. Към нея е добавен автореферат на български език на 72 страници, съдържащ най-важните резултати и изводи от проведените изследвания. Авторефератът точно отразява основните резултати, представени в дисертационния труд.

Целта на дисертацията е да представи получаването и охарактеризирането на някои нови колоидни формулировки на антибиотици, антимиотици и цитостатици на основата на наночастици от поли(алкил-2-цианоакрилат) и поли(стирен-съ-малеинова киселина). Тя обобщава резултатите от деветгодишни (2009-2017 г.) проучвания д-р Георги Йорданов в областта на фармацевтичните нанотехнологии. Дисертацията включва резултати, публикувани изцяло или частично в 26 научни труда, включващи две глави от книги и 15 научни статии в реферирани и индексирани издания. Част от тези публикации са в авторитетни списания като Colloids Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects, Colloids Surfaces B: Biointerfaces, Progr. Colloid Polym. Sci., Colloid Polym. Sci. и др. Според представената от докторанта справка, тези публикации са били цитирани 135

пъти в научната периодика (според данни на Scopus и Google Scholar, октомври 2017 г.). Публикациите в настоящият труд не дублират публикациите и материалите от докторската дисертация на д-р Йорданов.

Наукометричните показатели на публикациите свързани с дисертацията на доц. д-р Георги Георгиев Йорданов надхвърлят изискванията на ЗРАСРБ и на допълнителните изисквания на ФС на ФХФ за присъждане на научната степен „доктор на науките” по професионално направление 4.2. Химически науки. Трябва да се отбележи, че изследванията на д-р Йорданов в областта на колоидните частици за лекарствено доставяне и наноструктурираните материали са отличени с престижни награди. Това са: награда за изтъкнат млад учен в областта на полимерите на името на проф. Шопов (2011 г.), награда на СУ за най-добър млад учен (2013 г.) и голямата награда “Питагор” за постижения в науката (2015 г.).

Смятам, че поставената от дисертанта изследователска цел е значима и актуална - получаване на нови формулировки на основата на наночастици за обогатяване на знанията в тази област и за постигането на по-специфично насочване и доставяне на лекарствените вещества. Това има пряко отношение към разработването на по-ефективни и по-безопасни химиотерапевтици за лечение на различни заболявания и патологични състояния. Най-общо, тематиката на представената дисертация може да се разглежда като комбинация от идеите на бащата на химиотерапията Паул Ерлих за “магическите куршуми” и предсказаната значимост на наноразмерните материали от Ричард Файнман.

Дисертацията на доц. д-р Георги Йорданов е написана ясно и четимо, като дискусиите върху получените резултати са на високо научно ниво. Освен многобройните синтетични процедури, в представения труд са използвани и редица традиционни за този вид материали експериментални техники за анализ. Резултатите от тези експерименти са подходящо представени, така че да се получи цялостна картина за връзката между структура и свойства на изследваните нанообекти. В Дисертационния труд са посочени 7 приноса, които съответстват на получените резултати и могат да се класифицират като новости за науката и обогатяване на съществуващите знания за получаването и детайлното изследване на нови материали с потенциално практическо значение:

*1. Получени са нови колоидни формулировки на цефалексин, ципрофлоксацин, еконазол, хлорамбуцил и етопозид чрез натоварване на лекарствените*

вещества в наночастици от PECA и/или PBCA. Получени са резултати относно ефектите на различни експериментални параметри и условия на получаването върху характеристиките на наночастиците.

2. Приложен е методът нанопреципитация за получаване на различни PBCA частици натоварени с хлорамбуцил, еконазол и епирубицин. Този метод позволява контрол върху характеристиките на полимера и избягване на химически взаимодействия между мономерите и лекарствените молекули, което не винаги може да се реализира в условията на рутинно използваната емулсионна полимеризация.

3. Успешно приложени са методите на полимеризация в система от разтворители и преполимеризацията при получаването на епирубицин-натоварени PBCA наночастици, което позволява по-добро диспергиране на мономера и получаване на монодисперсн частици, натоварени с епирубицин.

4. Получени са нови данни относно взаимодействията между епирубицин-натоварени PBCA наночастици и протеини от кръвна плазма чрез измервания с повърхностен плазмон резонанс (SPR) техника.

5. Получени са флуоресцентни PECA наночастици чрез натоварване с флуорофора Родамин 6G. Направена е оценка на ефектите на флуорофора върху свойствата на наночастиците.

6. Наночастици на основата на PSMA са получени чрез нанопреципитация и са предложени като нови наноносители за епирубицин. Получени са резултати относно ефектите на различни параметри върху характеристиките на наночастиците, което е от значение за постигане на контрол върху производствения процес и постоянство при получаването.

7. Получени са нови, стабилизирани с албумин, наночастици с висока ефективност на натоварване с епирубицин на основата на PBCA и PSMA със структура от типа ядро/обвивка.

Бих изказал надеждата си, че поне част от синтезираните полимерни наночастици ще намерят своя път от лабораторията до медицинските заведения. Вярвам, също така, че

бъдещите изследвания на д-р Йорданов по тази тематика ще хвърлят още повече светлина върху микроструктурата и междумолекулните сили на взаимодействие в тези частици.

На основа на гореизложеното, давам висока оценка на проведените изследвания и постигнатите резултати. Предлагам на научното жури да присъди на доц. д-р Георги Георгиев Йорданов научната степен „доктор на науките” по професионално направление 4.2. Химически науки (Неорганична химия).

София, 02.03.2018

Изготвил становището:

/доц. дхн Георги Цветков/