

РЕЦЕНЗИЯ

относно конкурс за заемане на академичната длъжност „професор“
в област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика,
професионално направление 4.3. Биологически науки, научна специалност 01.06.08
„Биофизика“ съгласно обявата в ДВ №41/21.05.2019

с кандидат Сашка Бойчова Крумова, доктор, доцент в секция „Биомакромолекули и
биомолекулни взаимодействия“ на Институт по биофизика и биомедицинско
инженерство при БАН (ИБФБМИ-БАН)

от рецензент Мирослава Константинова Жипонова, доктор, доцент в катедра
„Физиология на растенията“, Биологически факултет, Софийски университет „Св.
Климент Охридски“ (БФ-СУ)

1. Общи данни за кариерното и тематичното развитие на кандидата.

Сашка Крумова получава магистърска степен Биотехнолог в БФ-СУ със специализация „Молекулна биотехнология“, след което продължава своето образование чрез двустранно сътрудничество между Институт по биофизика (сега ИБФБМИ) и Институт по растителна биология в Сегедския биологически изследователски център на Унгарската академия на науките. По време на изработване на дисертационната работа, Сашка Крумова придобива сериозни професионални умения в областта на биофизиката, фотосинтезата, абсорбционната и флуоресцентна спектроскопия, електрооптика, диференциална сканираща калориметрия и кръгов дихроизъм. В резултат, през 2006 г. тя придобива образователна и научна степен (ОНС) „доктор“ с тема на дисертацията: *„Температурна стабилност на пигмент-белтъчни комплекси в тилакоидни мембрани на висши растения. Термо-оптичен ефект“*. Допълнително завършва и международни курсове за повишаване на квалификацията: биофизика на липид-белтъчните взаимодействия, организация на биологичните мембрани, фотосинтеза, спектроскопски методи, електронно-спинов резонанс, компютърни методи в химията и флуоресцентната спектроскопия, микроспектроскопия, както и курс за управление на времето, проектно планиране и работа в екип.

В периода 2005-2007 г., д-р Сашка Крумова е назначена като специалист в Институт по растителна биология в Сегед, където продължава експериментална дейност в областта на биофизиката. През 2008-2009 г. прави постдокторска специализация в Университета на Вагенинген в Холандия също в областта на биофизиката. От 2009 г. е назначена в ИБФБМИ първоначално като специалист, а след това като главен асистент,

като провежда научно-изследователска работа, ръководене и участие в научни и образователни проекти. От 2013 г., д-р Крумова заема академичната длъжност „доцент“, като продължава дейността си в ИБФБМИ в секция „Биомакромолекули и биомолекулни взаимодействия“. От март 2019 г., доц. д-р Крумова е и научен секретар на ИБФБМИ.

В заключение, доц. д-р Сашка Крумова показва задълбочен научно-изследователски интерес и опит в областта на биофизиката. Тя е и дългогодишен член на секцията „Биомакромолекули и биомолекулни взаимодействия“, което я прави подходящ кандидат за обявената позиция.

2. Общо описание на представените материали.

Представените материали включват необходимите административни документи за удостоверяване на: придобита ОНС „доктор“, заемане на академичната длъжност „доцент“, трудов стаж по специалността, както и обява в ДВ №41/21.05.2019. Направена е подробна справка за изпълнение на минималните национални изисквания за заемане на академичната длъжност „професор“, както и на специфичните изисквания, посочени в Приложения 1 и 2 на Правилника за прилагане на Закона за развитието на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ) в ИБФБМИ. По отношение на научно-изследователската дейност са приложени автобиография и списъци на публикациите, представящи участието на доц. д-р Сашка Крумова за придобиване на ОНС „доктор“, за заемане на академичната длъжност „доцент“ и в конкурса за заемане на академичната длъжност „професор“. Приложени са автореферат на дисертацията за придобиване на ОНС „доктор“ и резюмета (на български и на английски език) и копия на научните публикации, използвани за настоящия конкурс. Включена е подробна авторска хабилитационна справка за научните приноси. Предоставено е и копие на Правилника за прилагане на ЗРАСРБ в ИБФБМИ. В заключение, доц. д-р Сашка Крумова участва в конкурса с всички необходими материали, които са представени на хартиен и електронен носител.

3. Публикации преди и след получаване на научната степен.

Общият брой на научни публикации на доц. Крумова, включени в справката за изпълнение на минималните национални изисквания за заемане на академичната длъжност „професор“, е **38**. **Авторефератът и 3** от научните публикации отразяват работата по време на докторантурата. В допълнение, на базата на защитен дисертационен труд за присъждане на ОНС „доктор“ в Университета на Вагенинген, доц. д-р Крумова е публикувала и **1** книга. Публикациите използвани за конкурса за заемане на

академичната длъжност „доцент“ са **12**. В настоящия конкурс за заемане на академичната длъжност „професор“ са представени за участие общо **21** научни публикации (всичките са официално публикувани) от доц. д-р Крумова, които не повтарят представените за придобиване на ОНС „доктор“ и за заемане на длъжността „доцент“, и съответно подлежат на рецензиране. От тези 21 публикации, 8 са използвани за хабилитационния труд на тема: *„Калориметрични маркери за детекция и мониториране на пациенти, диагностицирани с мултиплен миелом“*. Останалите 13 публикации са извън основния хабилитационен труд. В заключение, представената научна продукция на кандидата от **38 труда** покрива минималните национални изисквания за заемане на академичната длъжност „професор“. В допълнение, справка в <https://orcid.org/0000-0001-7412-8398> показва **над 50 труда**, в които доц. д-р Сашка Крумова има принос.

4. Педагогическа дейност.

Доц. д-р Сашка Крумова има един успешно завършил докторант.

5. Основни научни и научно-приложни приноси.

Доц. д-р Сашка Крумова фокусира своя хабилитационен труд върху направлението: *„Калориметрични маркери за детекция и мониториране на пациенти, диагностицирани с мултиплен миелом“* (Todinova et al. 2014, 2016, 2018a,b; Krumova et al. 2015, 2017; Danailova et al. 2017). През последните 10 години, изследователската група на доц. д-р Крумова се очертава като пионер в прилагането на термодинамичния подход в медицината, установяването на специфични калориметрични маркери и валидирането им в клиничната практика. Доц. д-р Крумова и колегите ѝ представят детайлен анализ на калориметричните характеристики на кръвен серум от пациенти с различни типове мултиплен миелом и макроглобулинемия на Валденстрьом. Установени са общи и специфични калориметрични маркери за определяне на различни форми на заболяването, както и за отличаването му от други хематологични и ракови заболявания. В допълнително изследване, е демонстрирана по-високата чувствителност на калориметричния подход в сравнение с алтернативен флуоресцентен метод (Danailova et al. 2015). Тези оригинални фундаментални изследвания имат силно приложен характер в клиничната практика, като могат да бъдат използвани, както за детекция на заболяването, така и за проследяване на успеха на прилаганите възстановителни терапии.

Паралелно, доц. д-р Крумова продължава работа върху вече разработено от нея и в групата ѝ направление, свързано с изучаване на структурната стабилност на пигмент-белтъчни комплекси, изграждащи фотосинтетичния апарат на висши растения и

цианобактерии (Andreeva et al. 2014, 2015; Dobrikova et al. 2014; Krumova et al. 2014; Sotichev et al. 2015; Petrova et al. 2018a,b,c; Danova et al. 2017). Изследванията разглеждат регулацията на фотосинтетичната активност от структурната организация на комплексите и въздействието на различни класове фитохормони. Тези фундаментални изследвания имат потенциално приложение за оптимизиране на процеса фотосинтеза при висши растения и цианобактерии при неблагоприятни климатични условия, както и за разработване на подобрени източници на биомаса и горива.

Трето направление, в което доц. д-р Крумова работи, е изследване на калориметричния подход за диагностика и на други заболявания на базата на термодинамичните свойства. Потвърждава се приложението на метода за дискриминиране на шизофрения и за подаване на ценна информация за ефекта на приложеното лечение (Krumova et al. 2013). Изследователският екип, в който е доц. д-р Крумова, за пръв път установят специфичните калориметрични характеристики на раковите клетки, отличаващи ги от нормалните клетки (Todanova et al. 2016b). В обобщение, приносите на тези научни разработки допринасят за идентифициране на допълнителни биофизични характеристики с диагностичен потенциал.

Четвъртото направление на изследователската работа на доц. д-р Крумова е свързано с характеризиране на различни фактори на стабилизиране и дестабилизиране на белтъците тимидилат синтетаза и хемоглобин. Резултатите във връзка с енергетиката на диференцираното взаимодействие между фактори и бактериални тимидилат синтетази са оригинални (Krumova et al. 2016). Получената информация е ценна по отношение на разработване на нови фармацевтични продукти, като антимикробни агенти. Доц. д-р Крумова заедно с още изследователи успяват са приложат термодинамичния подход съвместно с други методи за проследяване на процеса на стареене на еритроцити (Dinarelli et al. 2017). Тези резултати позволяват да се проследи потенциалната връзка между стареенето на еритроцитите и редица патологии, както и при разработване на протоколи за съхранение на кръв и кръвни продукти.

Основните приноси от научно-изследователската дейност на доц. д-р Крумова предоставят ясна и добре систематизирана информация за извършената научна работа. Считаю, че тези приноси са значителни и предоставят възможности за продължаване на изследванията по тематиката, както и за прилагане на натрупания опит в нови фундаментални и научно-приложни изследвания съвместно с колектива на секцията „Биомакромолекули и биомолекулни взаимодействия“ на ИБФБМИ, както и с други научни групи.

6. Отражение на научните публикации на кандидата в нашата и чуждестранна литература.

От рецензираните за конкурса **21** научни публикации, **18** са в списания с импакт фактор (общ **IF 51.4**), а **1** е в реферирано списание (с **SJR 0.23**). Общият импакт индекс е **51.63**. Публикациите са предимно в авторитетни международни списания от висок ранг: Analytical Chemistry /IF:5.636/; Biochimica et Biophysica Acta - General Subjects /IF:3.679/; Biophysical Journal /IF:3.632/; Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects /IF:2.752/; European Biophysics Journal with Biophysics Letters /IF:1.472/; International Journal of Biological Macromolecules /IF:3.671/; Journal of Bioenergetics and Biomembranes /IF:2.914/; Journal of Molecular Recognition /IF:1.868/; Journal of Photochemistry and Photobiology B /IF:2.96/; Journal of Plant Growth Regulation /IF:2.073/; Langmuir /IF:3.993/; Photosynthesis Research /IF:3.091/; Plant Physiology and Biochemistry /IF:2.756/; Thermochimica Acta /IF: 2.189/.

Броят на забелязаните цитирания на научните публикации на доц. д-р Крумова след заемане на длъжността „доцент“ надхвърля **135** според Web of Science и Scopus (за справка, общият брой цитати според Scopus са **над 300**). Научните трудове са цитирани основно от чуждестранни автори, но има и цитирания от български учени, като цитатите са предимно в реномирани международни издания. В заключение, наукометричните показатели на научната продукция на доц. д-р Крумова са изключително високи и потвърждават значимостта на изследванията за националната и международна научна общност, а броят и качеството им напълно удовлетворяват изискванията за придобиване на академичната длъжност „професор“.

7. Принос на кандидата при колективни публикации.

Представените за конкурса публикации са с авторски колективи с учени от ИБФБМИ и други институти на БАН (Институт по биология и имунология на размножаването, Институт по биоразнообразие и екосистемни изследвания, Институт по експериментална морфология и антропология с музей, Институтът по информационни и комуникационни технологии, Институт по молекулярна биология, Институт по органична химия с център по фитохимия, Институтът по физиология на растенията и генетика), Национална специализирана болница за активно лечение на хематологични заболявания в София, Бургаския университет, Медицинския университет в София, Софийския университет, както и с чуждестранни изследователски групи (от Испания, Италия, Унгария, Франция, Чехия, Швейцария). От рецензираните в конкурса **21**

публикации, доц. д-р Крумова е първи автор на 5 и кореспондиращ автор на 4. В заключение, приносът на доц. д-р Крумова при колективни публикации е значителен и определя способността ѝ да провежда успешно водеща изследователска дейност в национални и международни колективи.

8. Демонстрирани умения или заложби за ръководене на научни изследвания.

Общият брой участия на доц. д-р Крумова в проекти, които са включени в справка за изпълнение на минималните национални изисквания за заемане на академичната длъжност „професор“, е **19** (15 национални и 4 международни). Тя е ръководител на 2 проекта, единият от които е проект за млади учени, финансиран от Министерството на образованието и науката на България, а другият проект е двустранно споразумение между БАН и унгарска научна организация. Това активно участие в проекти на доц. д-р Крумова, съвместно с успешните специализации в чужбина, демонстрира способността ѝ за осигуряване на финансиране за изследователска дейност. В резултат на работата от усвоените средства, ежегодно се продуцират качествени публикации с разнообразни национални и международни екипи, които съответно спомагат за подобряване на разпознаването на ИБФБМИ и БАН. Заключение ми е, че доц. д-р Крумова поддържа и оползотворява ефективно установените контакти с научно-изследователски групи в страната и чужбина, като усилено разработва нови успешни сътрудничества, което я определя като добър ръководител на проекти.

9. Профил на научно-изследователската работа на кандидата.

Доц. д-р Сашка Крумова има ясно очертан профил в областта на биофизичното характеризирание на биологични обекти. В съответствие, работата ѝ е фокусирана върху изучаване на връзката между структура и функция на различни нива на организация на биомакромолекулите: *i.* във фотосинтетичния апарат на висши растения и цианобактерии; *ii.* в еритроцити; *iii.* на протеом в кръвен серум при мултиплен миелом и други патологии; *iv.* на човешки ракови клетъчни линии и изолирани от тях ядра; *v.* бактериални ензими.

Бъдещите изследвания на доц. д-р Сашка Крумова са планирани да продължат в следните основни направления: *i.* прилагане на нанотехнологии за оптимизиране на растежа, развитието и устойчивостта на стрес на висши растения; *ii.* изследване на потенциала на нанотехнологиите за разработване на биомедицински технологии; *iii.* търсене на нови биофизични подходи за диагностика на заболявания чрез изучаване на механизма на стареене на еритроцити. Считаю, че профилът на научно-

изследователската дейност на кандидата е изцяло в областта на обявения конкурс за нуждите на секция „Биомакромолекули и биомолекулни взаимодействия“ на ИБФБМИ.

10. Критични бележки на рецензента по представените трудове.

Нямам забележки по представените трудове. Силно препоръчвам на доц. д-р Крумова да продължава да привлича млади и мотивирани учени, на които да предава своя богат научно-изследователски опит.

11. Лични впечатления за кандидата.

Убеждението ми е, че доц. д-р Крумова е отговорен, трудолюбив и упорит изследовател, чийто подход към научните проблеми се характеризира с фокусираност и прецизност. Впечатлява нейното желание да се развива, както в сферата на фундаменталните изследвания, така и за тяхното практическо приложение, което заедно със способността ѝ да работи с екипа на секция „Биомакромолекули и биомолекулни взаимодействия“ ще създаде условия за бъдещи успешни и иновативни постижения. В допълнение, от 2019 г. , доц. д-р Крумова е и научен секретар на ИБФБМИ, което отразява ангажираността ѝ към развитието на целия институт. Считаю, че доц. д-р Сашка Крумова е учен, чиито лични и професионални качества ще продължават да бъдат от полза за развитието на българската наука.

12. Заключение.

Обстойният преглед на представените за рецензиране научни трудове, съдържащите се в тях фундаментални и научно-приложни приноси, тяхната международна значимост, както и проектната активност, представят кандидата като утвърден изследовател в областта на биофизиката. Заключениеето ми е, че научната продукция на доц. д-р Крумова напълно удовлетворява препоръчителните критерии на ЗРАСРБ и на Правилника за прилагане на ЗРАСРБ в ИБФБМИ за заемане на академичната длъжност „професор“. Въз основа на направената рецензия, убедено препоръчвам на уважаемото Научно жури и на Научния съвет на ИБФБМИ да присъдят на доц. д-р Сашка Бойчова Крумова академичната длъжност “професор”.

15.09.2019 г.

Рецензент:

/доц. д-р Мирослава Жипонова/