

РЕЦЕНЗИЯ

по конкурс за академичната длъжност „доцент“, специалност
„Физикохимия» професионално направление 4.2. Химически науки
обявен в ДВ бр. 25 от 20.03.2018 г.

с единствен кандидат **Ивайло Любенов Димитров, доктор по физикохимия, главен асистент в ИФХ БАН**

(трите имена, научна степен, академична длъжност)

Рецензент: Михаил Димитров Михайлов, доктор по физикохимия, доцент

1. Общи положения и кратки биографични данни за кандидата.

Главен асистент д-р Ивайло Любенов Димитров е роден на 07 март 1978 г. в гр. Севлиево. През 2000 г. завършва Софийски университет „Св. Климент Охридски“, Биологически факултет, специалност „Молекулярна биология“, специализация „Биохимия“, а през м. март 2001 г. получава магистърска степен с дипломна работа в областта на изолиране, пречистване и изследване на повърхностни характеристики на сърфактантно-асоцииран белтък С. От м. октомври 2001 г. той е на постоянна работа в Института по физикохимия при БАН където през януари 2007 г. защитава успешно образователна и научна степен „Доктор“. От м. февруари 2011 г. Ивайло Димитров е избран за гл. асистент в секция „Фазообразуване, кристални и аморфни материали“ на ИФХ БАН. От приложената автобиографична справка е видно, че от завършването на висше образование и до днес неговата научна дейност и кариера протичат изцяло в ИФХ. В периода ноември 2007 – януари 2008 г. е бил на специализация в областта на кристалография на белтъци и кристализация на белтъчни комплекси, в Биомедицинския център, град Упсала, Швеция.

2. Описание на представените материали

Като кандидат в настоящия конкурс главен асистент д-р Ивайло Любенов Димитров представя следните материали: Автобиография, Авторска справка на научните приноси във всички трудове, Автореферат на дисертацията за придобиване на образователна и научна степен „доктор“, Списък на всички цитирания, Списък на участия с доклади на международни и национални научни форуми, Списък на участия в изследователски проекти, Списък на публикации в специализирани научни издания, които не повтарят представените за придобиване на образователната и научна степен „доктор“, Списък на всички публикации, Отпечатащи от всички научни трудове.

От представената документация по конкурса се вижда, че кандидатът удовлетворява формалните качествени и количествени показатели на критериите за заемане на академичната длъжност „доцент“, съгласно Закона за Развитие на Академичния Състав (ЗРАС) в България и изискванията на ИФХ БАН както следва: защитена дисертация за образователната и научна степен „доктор“; 21 публикации (20), от които 15 публикации (15) в специализирани списания с импакт-фактор (или SJR); 2 самостоятелни

публикации (1) без съавтори; 7 научни статии (5) в списания с импакт-фактор (или SJR), публикувани след избиране за „главен асистент“ или през последните 5 години; 80 цитирания (30) от чуждестранни автори; участие в изследователски проекти и очертана тематика, свързана с научната област на конкурса. В скоби са отразени показателите с минималните изисквания на ЗРАС и правилника на ИФХ БАН. Трябва да се отбележи, че в приложения списък са представени две напълно идентични публикации 1,14, които би трябвало да се отчитат като една. В резултат на това, общият брой публикации би трябвало да се редуцира до 20, брой, който също удовлетворява изискванията на закона в конкретния случай.

3. Обща характеристика на научно-изследователската и научно-приложната дейност на кандидата.

Научно-изследователската дейност на д-р Ивайло Димитров е съсредоточена в една изключително важна и динамично развиваща се област на съвременната физикохимия, а именно изследвания на явления на зародишообразуване и кристален растеж на протеини. Изследванията и резултатите от тях са основно експериментални като в същото време ясно се забелязва способността на кандидата за теоретично интерпретиране и осмисляне на получените резултати в рамките на съществуващите научни теории и модели. Неговата цялостна активна научна дейност може да бъде характеризирана със следните формални показатели:

1. Научни публикации – 21 (всички се рецензират по тематиката на конкурса) от които: 15 публикации в списания с IF (Thomson Reuters web of science) или SJR (Scopus), 1 публикация с обзорец характер в списание без IF, публикации в материали от конференции в пълен текст – 5.
2. Участие с доклади (персонално и с доклади изнесени от съавтори в изследванията) в общо 41 международни и национални научни конференции, от които лично изнесени от кандидата 15 доклада – 3 устни и 12 постерни (9 на международни конференции и 6 на локални национални семинари, младежки школи и други научни срещи).
3. Участие в 14 изследователски проекта, от които в 4 като ръководител по бюджетна субсидия на БАН, 4 проекта по договор с МОН, 4 проекта по НИС ХТМУ, 2 международни проекта.
4. Член на организационните комитети на 8 научни форума, от които 7 младежки школи и 1 международна конференция.
5. Изнесени персонално 8 доклада пред научни семинари у нас и в чужбина, от които 2 в гр. Упсала, Швеция и 4 на специализирания „Странски-Кайшев“ колоквиум по фазообразуване и кристален растеж.
6. Г-н Ивайло Димитров е бил поканен гост-редактор в два броя на списание Bulgarian Chemical Communications, Volume 48, Special Issue-A, 2016 и Volume 49, Special Issue-F, 2017, представящи доклади на Младежките научни сесии, организирани от ИФХ БАН.
7. За своята научна дейност през периода 2001 – 2018 г. той е носител на наградата „Акад. Ростислав Кайшев“ за научни постижения в областта на физикохимията, декември 2005 и наградата на името на д-р Светослав Тошев за цялостен научен принос в областта „Фазообразуване и кристален растеж“, ноември 2007.

Представената активност на кандидата дава несъмнено основание неговата научна дейност да бъде определена като динамична и сериозна при планиране, провеждане, интерпретиране и разпространение на научните изследвания и резултати в областта на кристалнизацията на протеини.

4. Основни научни и научно-приложни приноси.

Основните приноси на кандидата могат да бъдат определени като фундаментално-приложни и биха могли да се характеризират като обогатяване на съществуващи знания и теории, имащи връзка към приложение на научни постижения в практиката. Те са представени и класифицирани в авторската справка в четири направления както следва:

1. Систематични изследвания на влиянието на външни фактори върху кристализацията на белтъци.

Общ брой публикации по тази тематика – 11 (публикации номера 1, 2, 3, 4, 5, 6, 11, 14, 15, 17, 21) и общ брой цитати - 66.

Тази група изследвания е посветена на влиянието на различни физически полета върху основни термодинамични характеристики, процеси на зародишообразуване и кристален растеж на протеинови кристали в течна капка (феритин, апоферитин, инсулин, лизозим). Изследванията са проведени върху три вида външни за кристализационната система въздействия: електрично поле, гравитационно поле и температурно поле с градиент. Установено е влиянието върху зараждането и растежа при белтъчни кристали на възбудените от тези полета конвективни потоци, седиментация, промяна на локалното пресищане и сепарация на различни белтъчни молекули в различни едно- и много-компонентни термодинамични системи. Получените резултати дават възможност да бъдат определени интервали от оптимални скорости на конвективните потоци, предизвикващи бързо зародишообразуване. Използвани са методи на хипергравитация за получаване на монодисперсни кристални лекарствени форми, базирани на протеинови субстанции. В тази група изследвания би трябвало да се отбележат не само чисто научните резултати, но и в известен смисъл уникалните експериментални постановки, и подобрените от авторите експериментални методики създадени за изследване на кристализацията на протеини.

Научните приноси на кандидата в тази тематична област са в резултат от най-голям брой публикации, общо 11 и най-голям брой цитирания - 66 цитата. Тук особено място заема статията, посветена на индуцираните от електрично поле конвективни потоци и тяхното влияние върху процесите на зародишообразуване при белтъчни кристали. Споменатата публикация A. Penkova, O. Gliko, Ivaylo Dimitrov, F. Hodjaoglu, Chr. Nanev, and P. Vekilov, *J. Cryst. Growth*, 275(1-2) (2005) e1527-e1532 има доминиращ принос с 48 цитата от общо 66 за тази група изследвания. В тази статия е коментирана и възможната връзка на резултатите от това изследване с предизвикалия особен научен интерес през последните години,

двустъпален механизъм на зародишообразуване. Тази статия, намерила сериозен отзвук в международната научна литература не е част от дисертацията на гл. ас. д-р Ивайло Димитров, въпреки че изследването е проведено и публикувано преди нейната защита.

2. Систематични изследвания на кристализацията на инсулин в моделни и физиологично-релевантни условия.

Общ брой публикации по тази тематика – 2 (публикации номера 9, 12)

Цитати в международната научна литература върху тези изследвания не са забелязани.

Това второ направление в тематичната област на кандидата представя изследвания върху процесите на зародишообразуване и кристализация на инсулин в моделни системи при условия близки до тези в човешкия организъм. Основният принос в тези изследвания е свързан с развитието на нова моделна експериментална система, чрез която е показана способността на човешката кръвна плазма, в сравнение с други специфични използвани от авторите разтворители, да разтваря най-бързо инсулиновите кристали, независимо от това в каква кристална форма са получени последните. Установено е влиянието на стабилизиращи агенти, сред които рН, температура, скорост на обтичане и химичен състав върху разтворимостта на кристалите, в резултат на което получените резултати дават възможност за специфичен контрол на скоростта на разтваряне. В рамките на тези приноси и малкия брой от 2 публикации в тази област, при това без цитирания в международната специализирана литература, не бих могъл да квалифицирам тези изследвания като систематични както кандидатът претендира в авторската справка. Резултатите имат очакван и по-скоро очевиден характер, но въпреки това те трябва да бъдат разглеждани като естествена, последователна и необходима стъпка в развитието на изследванията по разтворимост на инсулинови кристали.

3. Изследвания на процеси на агрегация, зародишообразуване и растеж на белтъчни кристали в разтвори.

Общ брой публикации по тази тематика – 5 (публикации номера 7, 10, 13, 19, 20) и общ брой цитати - 13 .

В тази тематична група изследвания като най-важни резултати могат да бъдат посочени експерименталното определяне на скоростите на зародишообразуване на кристали от лизозим при различни пресищания в разтвора, изчисляването на размера на зародиша и работата за неговото образуване. Особено важен е анализът на елементарните процеси при кристализацията на лизозим, който показва че мономерът не е предпочитаната елементарна растежна единица в разтвори с висока концентрация на белтъчни молекули, респективно с високо пресищане. На основата на експериментални резултати е установено, че най-вероятната елементарна, изграждаща кристала единица в тези случаи е лизозимният тетрамер. Особено важен резултат е получен при изследванията на кристализацията на инсулин, при който е установено, че зародишообразуването протича

предпочитано в обема на разтвора, а не на междуфазовите фазови граници стъкло/разтвор, разтвор/въздух, стъкло/разтвор/въздух съществуващи в експерименталната система.

4. Изследвания на кристализацията на белтъци в присъствие на макромолекулни опечиствания, хомогенни и хетерогенни кристални фази.

Общ брой публикации по тази тематика – 4 (публикации номера 5, 8, 16, 18) и общ брой цитати - 4 цитата.

В тази четвърта тематична област от изследвания на кандидата са предложени и развити интересни методи и процедури, даващи възможност чрез промяна на кристализационните условия да бъде контролирана появата на кристали само от един вид белтък в присъствие на друг, хетерогенен белтък, както и в една единствена система да бъдат получени кристали от два разнородни белтъка посредством хетерогенно зародишообразуване. Получените резултати биха могли да имат важно значение за развитието на методи за дизайн на хетерогенни структури и слоеве от биоактивни макромолекули с потенциални технологични приложения.

В резюме, от направения до тук общ анализ на представените публикации като най-важни приноси на кандидата бих определил: (i) изследванията върху влиянието на външни електрични полета и хипергравитация върху контролирана кристализация на протеини в разтвори; (ii) изследванията върху зародишообразуването на белтъчни кристали, при които се отчита влиянието на различни по размер лизозимни кълъстери, мономери, димери и тетрамери върху скоростта на растеж; (iii) изследвания, показващи преимуществено зародишообразуване в обема на разтвори от протеини спрямо зародишообразуването, протичащо на междуфазови граници стъкло/разтвор, разтвор/въздух, стъкло/разтвор/въздух; (iv) изследванията по определяне на скоростите на зародишообразуване на кристали от лизозим при различни пресищания в разтвора

Личният принос на кандидата в представените публикации е трудно и спекулативно да бъде еднозначно оценен само от реда на подреждане на авторите в съответната статия. Въпреки това обаче, в резултат на моите цялостни лични впечатления, бих могъл да определя участието на гл. ас. д-р Ивайло Димитров в представените изследвания като много активно. Естествено, като се отчита ролята на неговия научен ръководител в част от изследванията, сред останалите съавтори в публикациите, главен асистент д-р Ивайло Димитров има ясен и отличаващ се принос както в провеждането на експерименталните изследвания, така и в опитите за тяхното моделно и теоретично интерпретиране. Неговата самостоятелност е видима и от двете публикации 11 и 21, в които той е единствен автор. Тук особено впечатление прави публикацията *Aspects of Protein Crystal Nucleation and Growth in Forced Sedimentation, Journal of Scientific Review, Volume 4, Issue 1, Pages 189-195, 2012*, имаща обзорец характер и в която е направен един много добър преглед, анализ и обобщение на явленията на иницирирана ускорена седиментация и нейното приложение в биохимичните изследвания на протеини. Не на последно по значение място бих искал да посоча, че през последните 7 години след пенсионирането на проф. Христо Нанев, научната дейност на групата по белтъчна кристализация беше основно иницирирана,

развивана и ръководена от гл. ас. д-р Ивайло Димитров и то в условия на сериозен финансов дефицит и твърде неблагоприятна академична атмосфера за развитие на тези изследвания в секция „Фазообразуване, кристални и аморфни материали“ на ИФХ БАН.

5. Отражение на научните публикации на кандидата в българската и чуждестранната литература.

В представените от кандидата материали по конкурса са отбелязани общо 80 цитирания (без автоцитати и цитати от други съавтори в публикациите) на негови научни статии в международната специализирана литература. Както вече отбелязах, прави впечатление една от публикациите, публикувана 2005 г., „Enhancement and suppression of protein crystal nucleation due to electrically-driven convection“, A. Penkova, O. Gliko, Ivaylo Dimitrov, F. Hodjaoglu, Chr. Nanev, and P. Vekilov, *J. Cryst. Growth*, 275(1-2) (2005) e1527-e1532 (IF), която има доминиращ принос с общо 48 цитата. От останалите 20 статии, 11 имат общо 32 цитирания. В заключение може да се каже, че въпреки забележимото неравномерно разпределение на цитати върху представените в конкурса публикации, научните трудове на кандидата, намират добър международен отзвук в специализираната научна литература. Общият брой цитати, 80, на гл. асистент д-р Ивайло Димитров надвишава значително изискването от минимум 30 цитата на Правилника на ИФХ БАН за придобиване на академичната длъжност „доцент“.

Справка от системата SCOPUS показва 52 цитата, като този намален брой се дължи на обстоятелството, че системата SCOPUS не покрива всички международни научни списания и издателства.

Разпределение на цитатите по източници на цитиране:

Общо – 80, в научни статии – 55, в дисертации – 17, в глави от книги – 5, в материали на конференции - 2, в дипломни работи – 1.

6. Критични бележки и препоръки към научните трудове на кандидата.

Нямам съществени критични забележки към научните трудове на кандидата. В бъдещата му научна кариера бих си позволил да му препоръчам да запази, разшири и развие своята изследователска дейност и поглед към още по-общи физически модели при явленията на белтъчна кристализация, които той изследва. Мое убеждение е, че той несъмнено притежава тези способности. Като препоръка към кандидата бих посочил по-активно докладване на специализирани и общоинститутски колоквиуми в ИФХ.

7. Лични впечатления на рецензента за кандидата.

Личните ми впечатления за кандидата се основават на директни контакти с него като колеги в ИФХ БАН, а също така и в качеството ми на ръководител на секция „Фазообразуване, кристални и аморфни материали“ през периода 2011-2016 г. и председател на специализирания „Странски-Каншев колоквиум по фазообразуване и кристален растеж“ от 2009 г. и понастоящем. В тази връзка искам да отбележа някои

отличителни, характерни за кандидата качества. На първо място това е ясно изявената самостоятелност в иницирирането и провеждането на научни изследвания в групата по белтъчна кристализация. Специално искам да отбележа открояващата се активност на кандидата в обсъждания на доклади и научни резултати по време на заседанията на специализирания Странски-Каншев колоквиум по фазообразуване и кристален растеж в ИФХ. Той е един от малкото млади учени в секцията, които участват в научните дискусии със свое лично изследователско мнение и защита на научни позиции. Гл. асистент Ивайло Димитров е един от малкото, бих казал дори единственият нехабилитиран член на секцията, който се отличава със собствено научно мислене, персонално мнение и смелост при защитаване на морални, научни и академични становища по време на дискусии в ИФХ БАН.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключение искам да отбележа, че в резултат на цялостна ми обща положителна оценка върху представените научни трудове на гл. асистент д-р Ивайло Димитров, научните приноси в тях, личните научни качества и несъмнената самостоятелност и способност на кандидата за планиране и провеждане на научни изследвания, ясно очертаната научна тематика, по която той работи и не на последно място съответствието на неговите формални наукометрични показатели с изискванията за ЗРАС и Правилника на ИФХ си позволявам да препоръчам на членовете на почитаемото Научно жури да предложат на НС на ИФХ БАН гл. асистент д-р Ивайло Любенов Димитров да бъде избран на академичната длъжност „доцент“ по специалността “Физикохимия”. Този избор, свързан с неговото научно и кариерно израстване, би бил несъмнено много полезен и за бъдещото развитие на тематиката по белтъчна кристализация в секция „Фазообразуване, кристални и аморфни материали“ на ИФХ БАН.

09.08.2018 г.

Гр. София

Рецензе

