

РЕЦЕНЗИЯ

по конкурс за заемане на академичната длъжност „Доцент” по професионално направление 4.3 Биологични науки, научна специалност „Биофизика”, обявен в ДВ бр. 32 от 16.04.2021г. за нуждите на катедра „Биофизика и радиобиология” към Биологически факултет на Софийски университет „Св. Климент Охридски“

Рецензент: проф. д-р Катя Маринова Георгиева, Институт по физиология на растенията и генетика, БАН

Гл. ас. д-р Маргарита Ангелова Кузманова е единствен кандидат в обявения от СУ „Св. Кл. Охридски“ конкурс за “доцент” за нуждите на катедра „Биофизика и радиобиология” към Биологически факултет. Представените от нея материали напълно отговарят на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), Правилника за неговото приложение и Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в СУ „Св. Климент Охридски“.

Кратки биографични данни

Маргарита Кузманова завършва висшето си образование в Биологически факултет на СУ „Св. Климент Охридски” през 1981 г. с квалификация “магистър” биолог - преподавател по биология и химия. През 1987 г. е назначена като специалист - биолог в катедра Биофизика и радиобиология, Биологически факултет. През 1997 г. успешно защитава дисертационния си труд на тема „Изследване на биологичното действие и оценка на радио-защитната ефективност на милиметрови електромагнитни вълни“ и получава ОНС „доктор“. Маргарита Кузманова продължава да работи в катедра „Биофизика и радиобиология“ като старши асистент в периода 1999 – 2002 г., а от 2002 г. досега като главен асистент. Владее писмено и говоримо руски и английски език.

Общо представяне на научните трудове

Д-р Маргарита Кузманова има общо 31 рецензирани научни публикации, както и 20 публикации (в пълен текст) в сборници от научни форуми, от които 12 са международни. За участие в конкурса за заемане на академичната длъжност „доцент“ тя е представила 19 научни публикации, като 7 от тях са публикувани в списания с ранг Q1, 2 в Q2, 2 в Q3, 1 в Q4, 2 публикации с IF, но без квантил за годината на публикуване, както и 5 публикации в категорията глава от книга или колективна монография. Прави впечатление, че част от публикациите са в изключително реномирани международни списания, като *Coordination Chemistry Reviews*, *Biochimica et Biophysica Acta*, *Plant Physiology and Biochemistry*, *Current Plant Biology*, *Photosynthetica* и др.

Представените статии са разпределени както следва: В хабилитационния труд (Показател В4) са включени 4 публикации в Q1. Публикациите извън хабилитационния труд са 15: по показател Г7 – 10, от тях 3 с ранг Q1, 2 с Q2, 2 с Q3, 1 с Q4 и 2 публикации с IF, но без квантил за годината на публикуване; по показател Г8 – 4 глави от книги и 1 колективна монография. Общият IF на научните трудове, представени за участие в конкурса е 40.141. Представена е справка за 344 цитирания на публикациите за участие в конкурса, като 286 от тях са в научни издания, реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни Web of Science и Scopus (Показател Д). Научната продукция, както и отзвукът, който е намерила в научната общност показват сериозността и актуалността на научно-изследователската ѝ дейност. Д-р Кузманова е участвала в 2 проекта, финансирани от ФНИ и 2 международни проекта. Била е ръководител на 2 научни проекта, финансирани от ФНИ на СУ, както и научен ръководител на 6 дипломанта. По време на целия си трудов стаж в БФ тя е представила 56 постера на научни конференции.

Приложената справка показва, че главен асистент Маргарита Кузманова отговаря на минималните национални изисквания за заемане на академичната длъжност „доцент“ – показател А (50 точки) и показател В (100 точки) отговарят на минималните изисквания, показател Г е 252 при минимална стойност 200, и показател Д е 630 при минимална стойност 50 и показател Е – 60 точки.

Научно-изследователска дейност

Научните изследвания на гл. ас. д-р Маргарита Кузманова са в три основни направления: Биологични ефекти на магнитни и електромагнитни полета; Комбинирано действие на нейонизираща и йонизираща радиация; Биофизика на фотосинтезата.

В рецензията си ще разгледам приносите на кандидатката, имайки предвид само трудовете, представени за участие в конкурса с тяхната номерация в приложения списък.

Биологични ефекти на магнитни и електромагнитни полета

Към тази група се отнасят трудове № 1, 2, 3, 4, 5, 7

Изследвани са промените в свойствата на еритроцитните мембрани под действие на постоянно магнитно поле чрез използване на имунохимични и биофизични методи (публикации 1-3). Ефектът на магнитното поле зависи от физиологичното състояние на биомембраните, както и от наличието на някои физични и/или химични агенти, включително лектини. Като химични агенти, лектините се свързват специфично с определени компоненти на мембраните, главно гликопротеини. Установено е, че прилагането на статично магнитно поле от 5 mT променя значително свързването на лектина към еритроцитната мембрана и се увеличава времето, необходимо за пълно му свързване. Скоростта и степента на свързване на лектина могат да бъдат индикатор за промените в гликопротеиновия комплекс на клетъчната мембрана. Получените резултати показват, че магнитното поле предизвиква значителни изменения в съдържанието на АТФ и електрофоретичната подвижност (ЕФП), които зависят от продължителността на експозицията. Защитната роля на магнитното поле е по-силно изразена ако физичният фактор е приложен преди химичния, което се обяснява с възможната стабилизация на мембранната структура и на двойния електрически слой при прилагането на магнитно поле. Установено е също, че аглутинацията на еритроцитите зависи силно от концентрацията на лектин, както и от наличието или отсъствието на магнитното поле. При прилагането на магнитно поле се наблюдава намаляване на аглутинацията. Освен това, изследванията показват, че ефектите на магнитното поле върху еритроцитни мембрани, проследени по измененията в ЕФП и анионния транспорт през белтъка от ивица 3, зависят от температурата. Този комбиниран ефект е свързан с липид-белтъчните взаимодействия и

разпределението на мембранните повърхностни заряди (публикация 3). Тези изследвания допринасят за изясняване на механизма на действие на магнитното поле на мембранно ниво.

Към това тематично направление се отнасят и изследванията на д-р Кузманова, които са насочени към изясняване на биологичното действие на високочестотни нискоинтензивни електромагнитни полета, които са проведени основно в два честотни диапазона. За изясняване механизмите на действие на милиметрови вълни (ММВ) с честоти 53.53 GHz (5.6 mm) и 42.19 GHz (7.1 mm) (използвани в медицината за лечение на редица заболявания) са проведени експерименти на ниво цял организъм (плъхове Wistar). Установено е, че ММВ модифицират имунната реактивност като повишават нивото на хистамин и понижават нивото на церулоплазмин в кръвта (публикация 4).

Важно практическо значение имат изследванията на Маргарита Кузманова върху влиянието на електромагнитни полета, използвани в комуникационни системи. Високочестотните електромагнитни полета се използват широко за предаване на радио и телевизионни сигнали, както и в безжичните комуникации, така че изследването на биологичните ефекти на радиочестотната електромагнитна радиация би могло да допринесе за по-доброто разбиране на възможните опасности за човешкото здраве. Изследвани са промените в освобождаването на хемоглобин като индикатор за хемолиза, причинена от повишена неустойчивост на мембраната след *in vitro* облъчване на човешки еритроцити с GSM900 електромагнитно поле (публикация 5). Показано е, че ефектите на нискоинтензивни високочестотни електромагнитни полета върху човешки еритроцити зависят както от параметрите на полето, времето на въздействие и времето, изминало след облъчването, така и от съдържанието на вода в суспензията. Установено е намаляване на нивото на хемоглобина в облъчените суспензии, което се обяснява със стабилизиране на мембраната на еритроцитите и води до намаляване на хемолизата.

Третирането на декоративното тревисто растение *Plectranthus sp.* с 900 MHz електромагнитно поле предизвиква различни изменения в ензимната активност в зависимост от времето след въздействието и показва, че растенията възприемат и реагират на електромагнитни полета и са добър модел за изследване на ефектите от излъчването на мобилни телефони (Публикация 7).

Биофизика на фотосинтезата

Към тази група се отнасят трудове № 8, 9, 10, 11, 12, 14, 16, 17, 18

Значителна част от изследванията на д-р Кузманова в тази област са посветени на изучаване на фундаменталните основи на високоинформативния биофизичен метод, базиращ се на анализа на луминесцентните и оптични характеристики на растителни обекти. Хлорофилната флуоресценция е широко използван, бърз и неинвазивен метод за оценка на функционалното състояние на фотосинтетичния апарат, както и за характеризиране на степента на аклимация и увреждането му в условия на различни стресови въздействия. Основните приноси на д-р Кузманова в тази област са:

Направени са модификации на разработения от проф. Strasser JIP-тест, базиращ се на измервания на бързата хлорофилна флуоресценция, които повишават информационната стойност на метода.

Установена е строга линейна корелация между относителните тъмнинни спадове и фракцията на окисления Q_A и е изказано предположението, че експериментално измерените флуоресцентни спадове могат да са средство за *in vivo* количествено определяне на окислително-редукционните реакции на Q_A и Q_B по време на покачването на флуоресценцията от F_0 до F_M (публикация 9).

На базата на едновременното измерване на бърза флуоресценция и забавената флуоресценция, както и на модулираното разсейване на светлината при 820 nm са анализирани промените във фотосинтетичната активност при различно относително водно съдържание (ОВС) на листата на бобови растения по време на засушаване. Използвайки получените данни е конструирана изкуствена невронна мрежа, способна да разпознава ОВС на „неизвестни“ проби. След по-нататъшно развитие, този метод може да се използва за количествено определяне на степента на стресово въздействие при засушаване на културните растения *in situ* (публикация 8).

JIP-тестът позволява да се установят промените в параметрите на хлорофилната флуоресценция преди видимите прояви на дефицит на микро- и макроелементи, което дава възможност за навременно адекватно наторяване на отглежданите културни растения. Установено е, че някои от флуоресцентните параметри могат да се използват като

фенотипни маркери. Анализът на основните компоненти на избрани параметри на JIP-теста е възможен видово специфичен подход за идентифициране/прогнозиране на хранителния дефицит, което е от важно значение за селскостопанската практика (публикации 10, 11, 14, 17).

Измерването на хлорофилната флуоресценция и модулираното разсейване на светлината при 820 nm позволява да се сравни толерантността на различни растителни екотипове към абиотичен стрес. Сравняването на стресовите реакции, толерантността и адаптивността на два екотипа чинар (български и италиански) при въздействие на умерено висока температура показва по-добрата толерантност на растенията от италианския екотип и че възрастта на листата е от съществено значение за отговора на растенията при стрес (публикация 18).

JIP-тестът е използван и за характеризиране на взаимодействието паразит (*Cuscuta campestris*) – гостоприемник (*Ipomea tricolor*). Установено е, че ефектът на паразита върху фотосинтетичния апарат на гостоприемника зависи от физиологичната възраст на листата на растението-гостоприемник (публикация 16).

Натрупаните теоретични познания и опит от проведените изследвания са обобщени в монография, като особено внимание е обърнато на механизма на генериране на забавена флуоресценция в растенията и на допълнителните възможности, които се получават при едновременната регистрация на двата вида флуоресценция, в комбинация с анализа на сигнала от разсейването на светлина с дължина на вълната 820 nm. Дадени са много примери за използването на хлорофилната флуоресценция при изучаване на стресовите реакции на растенията (публикация 12).

Приносите от научно-изследователската дейност на гл. ас. д-р Кузманова имат не само теоретично значение, но и определена практическа насоченост.

Бъдещи научни изследвания

Бъдещите научни изследвания на Маргарита Кузманова са в две основни направления:

- Влиянието на електромагнитните полета, излъчвани от носими върху тялото на човека антени, върху изолирани човешки еритроцити

- Изясняване на ранните клетъчни и молекулни механизми, отговорни за „bystander“ ефекта и радиоадаптивния отговор в лимфоцити от периферна кръв, чрез оценка на честотата на двойноверижни разкъсвания на ДНК

Учебно-преподавателската дейност

За последните 5 години (2015-2020 г.) учебната заетост на гл. ас. Маргарита Кузманова е била сумарно 2088 учебни часа, от които 1745 аудиторна заетост. От представената справка се вижда, че учебната ѝ заетост значително нараства след 2019 г. Д-р Кузманова е разработила няколко лекционни курса – Действие на физични фактори върху живи системи (30 ч.); Биофизика и радиобиология (по 10 часа за специалност Биология и за специалност Молекулярна биология); Основи на радиобиологията (45 часа за бакалавърска програма Ядрена химия към ФХФ). Разработени са общо и 42 часа упражнения (за практическите занятия по Биофизика; за цикъл Радиобиология и дозиметрия на йонизиращите лъчения; за курса по Действие на физични фактори и за ЛУП по Биофизика). Освен на 6-те успешно защитили дипломанти тя е била ръководител на 116 курсови работи на студенти от специалност Молекулярна биология. Представената информация показва активната преподавателска дейност на гл. ас. Маргарита Кузманова.

Освен това, тя участва активно в живота на БФ и Софийския университет като изпълнява редица административни функции. Била е член на организационните комитети на няколко научни конференции, както и член на редица комисии като комисията за организиране и провеждане на Националното състезание по природни науки и екология, участия в Отворените врати на БФ и в организирането на посещения на ученически групи. Маргарита Кузманова има и редица други административни отговорности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представените материали убедително показват, че гл. ас. Маргарита Кузманова е изграден учен, работещ в актуално направление на съвременната наука, каквото е биофизиката. Научните трудове съдържат значими научно-теоретични и приложни приноси, които са получили международно признание. Значителен е броят на цитираните материали от чужди автори в престижни научни издания. Оценката на научната и

преподавателска дейност на д-р Кузманова показва, че тя отговаря на всички изисквания на ЗРАСРБ, Правилника за прилагането му, както и Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в СУ „Св. Кл. Охридски“ за заемане на академичната длъжност „доцент“.

Всичко това ми дава основание да оценя положително цялостната ѝ дейност и да препоръчам на уважаемите членове на Научното жури и на членовете на Факултетния съвет на Биологически факултет на СУ „Св. Климент Охридски“ да присъдят на гл. ас. д-р Маргарита Ангелова Кузманова академичната длъжност “Доцент”.

19.07.2021 г.

София

Рецензент:

/проф. д-р Катя Георгиева/