



РЕЦЕНЗИЯ

по конкурс за заемане на академична длъжност

“професор”

в професионално направление **4.1 Физически науки, по научна специалност „Хелиофизика”** на тема “Наблюдения, моделиране и прогнозиране на краткосрочни прояви на слънчевата активност” за нуждите на отдел „Слънце и слънчева система“ в Института по астрономия с Национална астрономическа обсерватория - Българска академия на науките (ИА с НАО-БАН), обявен в ДВ бр. 46 от 06.06.2025 г.

от: доц. д-р Костадинка Желязкова Колева от Институт за Космически Изследвания и Технологии, БАН

По конкурса са постъпили материали от един кандидат, доц. д-р Камен Асенов Козарев от Институт по Астрономия и НАО.

Общи сведения:

Доцент д-р Камен Асенов Козарев е завършил бакалавърска степен по астрофизика в Уилямс Колидж, Масачузетс, САЩ на тема “Нови наблюдения на ултравиолетови и Н-алфа спикили на слънчевия лимб с телескопа TRACE и Шведския слънчев телескоп”. Магистърската му степен е от Бостънски Университет, САЩ, където през 2012 г. защитава дисертация за присъждане на научна и образователна степен “Доктор” по астрофизика на тема “Ускорение на слънчеви високоенергийни протони в коронални ударни вълни и разпространението им в хелиосферата”. В периода 2012-2016 г. д-р Козарев работи като постдокторант-изследовател в Харвард-Смитсоnian център по Астрофизика, Кеймбридж, САЩ, където основна тема на изследванията му са създаване, тестване, и прилагане на числени модели за ускорение на високоенергийни заредени частици в магнетизирани ударни вълни.

От 2016 година започва работа в Института по астрономия с Национална астрономическа обсерватория към Българска академия на науките, където от 2019 година е на длъжност доцент. Научната му дейност в института е свързана с разработване на нови техники за изследване на слънчеви радиоизбухвания, включително с изкуствен интелект; обработка, анализ, моделиране на нискочестотни радио наблюдения с радио телескопите LOFAR и MWA; създаване и поддържане на автоматизирани системи за анализ на слънчеви изригвания и онлайн каталози.

Доцент д-р Камен Козарев е водещ изследовател на редица национални и международни изследователски проекти, включително LOFAR-BG. Той е съ-организатор на международен научен екип, работещ по проблеми на слънчевите изригвания в International Space Science Institute, Bern, както и на два уъркшопа за докторанти по хелиофизика през 2010 и 2011 г., част от международната конференция SHINE, САЩ. Д-р Козарев е координатор на провеждането на редовни срещи и работата на мултидисциплинарен екип от над 20 учени, по проект EMMREM, финансиран от НАСА. Той е главен координатор по учебната дейност на неформалната образователна програма “Космически предизвикателства”, 2014-2015.

Д-р Козарев е ръководител на три национални проекти, финансирани съответно от Европейската космическа агенция (ЕКА); по Национална научна програма ВИХРЕН на

МОН/ФНИ и по “Национална пътна карта за научна инфраструктура” на МОН. Ръководител е на един международен проект и е член на научния колектив на два международни проекта, както и ръководител на български екип в 2 международни проекта.

Член е на Европейския геофизичен съюз; Американския геофизичен съюз; Американския астрономически съюз, раздел “Слънчева физика”; Европейския астрономически съюз; Съюза на астрономите в България и на Клон Космос към съюза на физиците в България.

Представени документи:

Документите за конкурса за заемане на академична длъжност “Професор” на доц. д-р Камен Козарев са представени в съответствие с изискванията на закона за развитието на академичния състав в Република България и Правилника за неговото прилагане, на Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в Българската Академия на Науките, както и на Правилника на ИА с НАО, БАН.

СЪОТВЕТСТВИЕ С МИНИМАЛНИТЕ НАУЧНИ И НАУКОМЕТРИЧНИ КРИТЕРИИ И ИЗИСКВАНИЯ ЗА ЗАЕМАНЕ НА АКАДЕМИЧНАТА ДЛЪЖНОСТ “ПРОФЕСОР” В ОБЛАСТТА НА ВИСШЕТО ОБРАЗОВАНИЕ 4. ПРИРОДНИ НАУКИ, МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА, ПРОФЕСИОНАЛНО НАПРАВЛЕНИЕ 4.1 ФИЗИЧЕСКИ НАУКИ

За настоящия конкурс доцент д-р К. Козарев е представил списък от 16 реферирани и индексирани в Scopus и/или Web of Science статии и доклади на конференции, които са публикувани за периода 2017-2025 година.

В представената от кандидата справка за съответствие с минималните научни и наукометрични критерии по група показатели **В** са цитирани 5 броя статии в следните списания: The Astrophysical Journal; Astronomy and Astrophysics; Solar Physics; Frontiers in Astronomy and Space Sciences; Journal of Space Weather and Space Climate. Общият брой точки на кандидата по този показател е 110, при изискуеми 100 точки.

По група показатели **Г** са представени 11 статии реферирани и индексирани в Scopus и/или Web of Science, седем от които с кuartил Q1, три с Q2 и една Q4. Общият брой точки по **група Г** е 247, при минимални изисквани 220.

Представените от кандидата цитати (група показатели **Д**) са 70 броя, в статии реферирани в WoS/Scopus, т.е 140 точки, при изискани 120.

Трябва да се отбележи, че представените за оценка публикации и цитати са само част от всички публикации и цитати на кандидата. Пълният списък на публикациите на д-р Камен Козарев към днешна дата, реферирани в базата-данни на Elsevier Scopus е 45, а списъкът на цитатите (с изключени автоцитати от всички автори) е 589.

По група **показатели Е** общият брой точки, представени за оценка от кандидата е 400, при изискани 150.

В заключение, наукометричните показатели на доцент д-р Камен Асенов Козарев надхвърлят минималните национални изисквания, както и специфичните изисквания на

ИА с НАО и и позволяват да участва в конкурса за заемане на академичната длъжност “Професор”.

Характеристика на научните приноси на кандидата:

Основните научни изследвания на доцент д-р К. Козарев по темата на обявения конкурс са свързани със слънчевата активност, космическо време и техните прояви по време на два слънчеви цикъла, както и с обединяване на наблюдения и системи за моделиране, с цел създаване на по-точни и по-навременни прогнози на слънчевата активност и свързаните с нея проявления на космическо време.

Основните научни приноси на кандидата са в следните направления:

1. Наблюдения и характеризиране на слънчеви изригвания

Разработени и използвани са техники, базирани на методи за дълбоко машинно обучение, за откриване и характеризиране на слънчеви изригвания, наблюдавани в различни дължини на вълната.

На базата на комбинирани in-situ и дистанционни наблюдения е направено изчерпателно изследване на един интересен период с множество изригвания, радио и рентгенови изблици и събития SEP през слънчев цикъл 24. Наблюденията са допълнени с първоначални резултати от моделирането на SEP. Разработен е сценарий за слънчевите изригвания.

Разработена е автоматизирана система (CASHeW) за характеризиране на коронални компресивни и ударни вълни извън слънчевия лимб. Направена е оценка на способността на тези вълни да ускоряват слънчеви енергийни частици (SEP), изследвано е тяхното взаимодействие с короналната плазма. Използването на тази система допринася за цялостното разбиране на короналните ударни вълни, тяхното значение за ускорението на енергийните частици, както и за по-добрата способност за прогнозиране на потоците от SEP събития.

Изследвана е динамиката на 26 коронални ударни вълни, предизвикани от CME, наблюдавани в ниската слънчева корона между 2010 и 2017 г. Анализирани са ранната динамика на CBF, времевата им еволюция, свойства на плазмата и компресионни характеристики. За целта е използвана хелиосферна система за прогнозиране на SEP - Solar Particle Radiation Environment Analysis and Forecasting – Acceleration and Scattering Transport (SPREAdFAST).

Тези анализи са от съществено значение за прогнозирането на космическото време и изследването на събитията, асоциирани със SEP.

Разработен е метод и софтуерна система (Wavetrack) за разпознаване и проследяване върху слънчеви изображения от оптични телескопи на обекти, като ударни вълни, CME и влакна. Демонстрирана е способността на системата Wavetrack, да разпознава и проследява еруптивни явления, както върху слънчевия диск, така на лимба на Слънцето, използвайки различни инструменти и дължини на вълната.

Този нов метод е имплементиран в свободно достъпна Python библиотека и е важна стъпка към полуавтоматично създаване на набори от данни за обучение на дълбоки модели за сегментиране на слънчеви изображения.

2. Разработване и усъвършенстване на модели за ускорение и транспорт на слънчеви високоенергитични частици (SEP) и CME в короната и хелиосферата

Създадени са изчислителни и аналитични модели за ускорение и транспорт на високоенергитични частици в короната и хелиосферата, както и статистически модели за тяхното прогнозиране.

Моделирана е кинематиката на компресионната/ударната вълна и нейното взаимодействие с короната на базата на автоматизираната система CASHew. Ускорението на протоните е моделирано с помощта на аналитичен дифузионен модел на ускорение. Демонстрирана е способността на вълните, свързани с ниски коронални ударни вълни, да ускоряват протоните до високи енергии за кратко време, в ранните етапи на слънчевите изригвания. Установено е, че силното енергизиране на протоните е свързано с високи стойности на скока на плътността, висока Алфвенова скорост, както и със скоростта на ударната вълна. Предложен е модел на транспорт на частиците между Слънцето и Земята.

Подобна система, базирана на оптични наблюдения и физични модели, е представена за пръв път. Резултатите са валидирани чрез сравнение на симулираните времеви серии на потоците протони с *in situ* наблюдения в близост до Земята.

За периода от 1976 до 2019 г. са създадени модели за дълбоко обучение за прогнозиране на SEP за три стандартни интегрални GOES канала (>10 MeV, >30 MeV, >60 MeV).

Горните изследвания са разширени за прогнозиране, свързано с еволюцията на CME в междупланетното пространство.

3. Изследване на динамиката на CME и енергизирането на короналните електронни потоци на базата на нискочестотни интерферометрични радио наблюдения.

Представени са наблюдения на спокойната слънчева корона в честотния диапазон от 20-80 MHz с радиотелескопа LOFAR, при които е постигната безпрецедентна пространствена разделителна способност на спокойното Слънце в декаметровия диапазон. На базата на голям брой изображения е потвърдена връзката между яркостната температура и честотата за нискочестотни измервания.

Въз основа на многовълнови наблюдения от наземния радиотелескоп LOFAR и космическата сонда Parker Solar Probe (PSP) и използване на магнитохидродинамични (MHD) модели са идентифицирани пространствените и времеви характеристики на 9 радиоизбухвания от тип III в комбинирания динамичен спектър на LOFAR-PSP и 16 избухвания от тип III в динамичния спектър на LOFAR. Установени са плазмените условия по тяхната траектория. Подобен анализ на цяла буря от тип III избухвания не е правен досега.

Изследвани и тествани са три метода за маркиране на радиочестотните смущения (RFI) специално насочени към нискочестотни наблюдения на Слънцето с радиотелескопа LOFAR. Радиоспектроскопията предоставя уникална перспектива за изследване на Слънцето и космическото време, което може да разкрие информация за плазмата и енергийните електрони в слънчевата корона и вътрешната хелиосфера. Въпреки това радиочестотните смущения от човешка дейност засягат чувствителните радиотелескопи и оказват значително влияние върху качеството на наблюденията. По този начин откриването и смекчаването на RFI за наблюденията е необходимо за получаване на висококачествени, готови за науката данни.

Във връзка с работата на доцент д-р Камен Козарев, свързана със слънчеви радионаблюдения, е важно да се отбележи, че той ръководи екип по създаване, опериране и

развитие на първия в България професионален нискочестотен радиоастрономически телескоп, LOFAR-BG, който се очаква да бъде инсталиран и да започне работа в средата на 2026 г.

Д-р Козарев има дейно участие в създаването на първата българска астрономическа обсерватория в близост до Антарктида, на българската база на о-в Ливингстън, където се осъществяват наблюдения на слънчева активност в радио диапазона, както и измервания на местното земно магнитно поле, и на космическа радиация.

Заклучение

Представените научни трудове за този конкурс от д-р Камен Асенов Козарев имат безспорни и оригинални авторски приноси и характеризират автора като водещ специалист в областта на слънчевата физика и космическото време. Трудовете на кандидата са на високо научно ниво и съответстват напълно на темата на конкурса и тематиката на отдел „Слънце и слънчева система“.

Това ми дава основание да дам **ПОЛОЖИТЕЛНА** оценка на кандидата и убедено **ДА ПРЕПОРЪЧАМ** на уважаемия Научен съвет на ИА с НАО - БАН да избере доцент д-р Камен Асенов Козарев на академичната длъжност “професор” в професионално направление 4.1 Физически науки, научна специалност „Хелиофизика“.

Изготвил рецензията:


(доцент д-р Костадинка Колева)

14 октомври 2025 г.
София