



РЕЦЕНЗИЯ

по конкурс за заемане на академичната длъжност „професор” в професионално направление 4.1. Физически науки с тематика „Наблюдения, моделиране и прогнозиране на краткосрочни прояви на слънчевата активност“ за нуждите на отдел „Слънце и Слънчева система” към
Институт по астрономия с НАО, БАН
(обявен в ДВ бр. 46, стр. 135 от 6 юни 2025 г.)

от

проф. д-р Бойко Милков Михов
Институт по астрономия с НАО, БАН

За участие в конкурса е подал документи един кандидат – доц. д-р Камен Асенов Козарев. След проверка на представените документи от нарочна комисия, кандидатът е допуснат до участие в конкурса.

Професионална биография. След завършване на средно образование, К. Козарев придобива последователно образователната и квалификационна степени „бакалавър по астрофизика“ (2005 г., Уилямс Колидж, Уилямстаун, Масачузетс, САЩ) и „магистър по астрономия“ (2008 г., Бостънски Университет, Бостън, Масачузетс, САЩ), а през 2013 г. придобива образователната и научна степен „доктор“ в Бостънски университет, Бостън, Масачузетс, САЩ с тема на дисертационния труд „Ускорение на слънчеви високоенергийни протони в коронални ударни вълни и разпространението им в хелиосферата“ и с научен ръководител проф. д-р Нейтън Шуйейдрън. В периода 2007-2010 г. кандидатът е докторант-изследовател в Бостънски Университет, Бостън, Масачузетс, САЩ, в периода 2010-2012 г. – докторант-изследовател в Харвард-Смитсониан център по Астрофизика, Кеймбридж, Масачузетс, САЩ, а в периода 2012-2016 г. – постдокторант-изследовател в Харвард-Смитсониан център по Астрофизика, Кеймбридж, Масачузетс, САЩ. След завръщането си в България, през 2016 г. К. Козарев е избран за главен асистент в Института по астрономия с НАО, БАН, а през

2019 г. за доцент в същия институт. Кандидатът владее английски и италиански езици и притежава познания по операционни системи, по езици за програмиране (Python, IDL, C, Bashscript, LaTeX), по системи за виртуализация (Docker, Singularity), по системи за контролиране на версиите (subversion, git), по фотографски софтуер (Adobe Photoshop & Lightroom, GIMP) и по видео-обработка (FinalCut Pro, Camtasi). Доц. К. Козарев е носител на следните отличия и награди: един от „40 под 40“ иновативни българи за 2017 г. в класацията на Дарик радио; постдокторантска стипендия на НАСА по хелиофизика „Jack Eddy“, 2012-2014 г.; отличие за бакалавърска дипломна работа, Уилямс Колидж, 2005 г.

Научни публикации. За участие в конкурса доц. К. Козарев е представил списък с 16 публикации (публикувани в периода 2017-2025 г.), от които 9 в списания от квартила Q1, 6 в списания от квартила Q2 и 1 в списание от квартила Q4. В 3 от публикациите кандидатът е първи автор, а в 6 – втори. Прегледът на базата данни SAO/NASA ADS за периода след придобиване на образователната и научна степен „доктор“ (от 2014 г. досега) показва 87 абстракта на публикации в списания и трудове на конференции, от които в 28 кандидатът е първи автор. За пълния период на научна дейност на доц. К. Козарев, базата показва 133 абстракта (39 в реферирани издания), в 45 от които кандидатът е първи автор (10 в реферирани издания). В базата данни Web of Science са реферирани 44 от публикациите на кандидата, а в базата данни Scopus – 45.

Доц. К. Козарев е представил списък от 185 независими цитирания на 29 публикации за периода 2022-2025 г. Съгласно базата данни Scopus, *h*-индексът на доц. К. Козарев е 13 (с изключени автоцитати).

Представените публикации и цитати покриват изцяло както минималните национални изисквания по чл. 2б, ал. 2 от Закона за развитие на академичния състав в Република България, така и специфичните за БАН и Института по астрономия с НАО изисквания за заемане на академичната длъжност „професор“ в частта си за публикации и цитати.

Научна дейност. Основните области на научен интерес на К. Козарев са слънчева активност и космическо време и техните прояви по време на два слънчеви цикъла. Научните приноси на кандидата могат да се характеризират като обогатяване на съществуващите знания в следните направления: **I.** Разработване и използване на

техники за откриване и характеризиране на слънчеви изригвания, наблюдавани в различни дължини на вълната, базирана на методи за компютърно зрение и дълбоко машинно обучение; **II.** Разработка и усъвършенстване на модели за ускорение и транспорт на слънчеви високоенергитични частици (SEP), и сравняването им с наблюдения от междупланетни сонди; **III.** Използване на нискочестотни интерферометрични радионаблюдения за изследване в детайли на динамиката на изхвърлянията на коронална маса (CME) и енергизирането на короналните електронни потоци. Те могат да се обобщят както следва:

I. Наблюдения и характеризиране на слънчеви изригвания

Слънчевите енергийни частици са свързани със слънчевата активност и явления като слънчеви изригвания, CMEs, екстремни ултравиолетови (EUV) вълни, ударни вълни и радиоизлъчвания от тип II и III. Те са ключови за изучаването на енергийното разпределение и динамиката на слънчевата корона и междупланетните магнитни полета. Много от тези явления причиняват земно космическо време и представляват опасности за Земята и технологиите. Тъй като определени изригвания, ударни вълни, CMEs и EUV вълни произвеждат SEP събития, а други не, тъй като ефектите на разпространение от ниската корона до 1 астрономическа единица изглеждат важни за някои събития, но не за други, и тъй като радиоизлъчванията от тип II и III и рентгеновите избухвания понякога се произвеждат от енергийни частици, напускащи тези места на ускорение, е необходимо да се изучи цялата система с многочестотна и многоинструментална перспектива, която комбинира както *in-situ*, така и дистанционни наблюдения с детайлно моделиране на явленията. Изследванията по тази тематика са представени в публикации **B2, B3, B4, Г1, Г9, Г10 и Г11.**

II. Модели за разпространение на CME и SEP в короната и хелиосферата

Характеризирането на морфологията и динамиката на коронални изригвания спомага за създаване и прилагане на физически и статистически модели за ускорение и транспорт на високоенергитични частици в короната и хелиосферата. Фундаментален въпрос е дали ускорението на високоенергитичните частици се случва в междупланетното пространство или близо до Слънцето. Последните изследвания показват, че ударните вълни, предизвикани от CME, могат да доведат до SEP докато са все още под 5 слънчеви радиуса. Изследванията по тази тематика са представени в публикации **B1, B3, Г2, Г7 и Г8.**

III. Нискочестотни радио изследвания на Слънцето и неговата активност

Нискочестотните радио наблюдения на тихото и активно Слънце имат огромен потенциал да ни дадат нова информация за топлинните и нетоплинни процеси на ускорение и излъчване в слънчевата корона. Счита се, че радиоизлъчването на спокойното Слънце се дължи на топлинно спирачно излъчване на горещата слънчева атмосфера. Свойствата на спокойното Слънце в микровълновия диапазон са добре проучени и могат да бъдат добре описани чрез спектъра на спирачното излъчване. В метровия и декаметровия диапазон свойствата на спокойното Слънце рядко са били изучавани поради инструменталните ограничения. Изследванията по тази тематика са представени в публикации ГЗ и Г5.

За всяко от гореизложените направления доц. К. Козарев представя и планове за бъдещите си научни изследвания както следва:

По направление 1: работи се по създаване на устойчиви модели с дълбоко самообучение за разпознаване и следене на ударни вълни и други свързани с СМЕ коронални феномени. Целта е да се използват наборите данни от Wavetrack и да се приложат за обучение на моделите, които ще бъдат генерализирани и приложими към данни от нови космически телескопи като коронаграфите Proba-3/ASPIICS и CCOR на NOAA, както и към други наземни инструменти, включително новите слънчеви телескопи в НАО Рожен и АО Белоградчик. Резултатите от тези модели ще бъдат използвани за автоматизиран мониторинг и изследвания на слънчевата активност.

По направление 2: завършва се обновяването и разширяването на глобален числен модел за ускорение и транспорт на високоенергитични заредени частици в хелиосферата. Този модел е базиран на модела Energetic Particle Radiation Environment Module (EPREM); новата версия ще бъде оптимизирана за бързо изпълняване от съвременни изчислителни системи, включително суперкомпютри. Тя ще бъде много по-гъвкава в определяне на граничните и първоначалните условия, моделите на слънчев вятър, както и многократно по-добри детайли на резултатите. Планира се и ъпгрейд на системата SPREAdFAST, която да работи и споделя резултати в реално време. Освен това, понастоящем се работи по подобрен статистически модел за дълбоко самообучение за прогнозиране на SEP с времева резолюция от 1 час.

По направление 3: работи се по изследвания на голям брой слънчеви избухвания с интерферометрични LOFAR наблюдения. Планира се подобряване на

процедурите по калибриране на данните, както и софтуерни системи за обработка на потоците данни от бъдещата LOFAR-BG станция, и различни наблюдателни продукти от наблюденията с нея.

Преподавателска, популяризаторска и проектна дейности. Доц. К. Козарев е бил титуляр на 3 лекционни курса в Софийския и Техническия университети. Преподавателската му дейност се допълва с ръководство на трима докторанта, единият от които — Мохамед Недал — успешно защитава дисертацията си през 2024 г. Кандидатът е взел участие в лекции и други обществени изяви — вкл. интервюта за национални телевизии и радиа — за популяризиране на научни постижения. Тази му дейност е от особена важност, защото запознава широката общественост с дейността и достиженията на ИА с НАО. Резултатите от своите изследвания доц. К. Козарев представя, вкл. и в съавторство, на 26 национални и международни научни форума под формата на доклади (вкл. и два поканени) и постери — общо 41 доклада/постера. Кандидатът е членувал в организационните и програмни комитети на 11 национални и международни научни форума (на 3 от форумите е бил председател на организационния комитет).

Отделно бих искал да наблегна на проектната дейност на доц. К. Козарев за периода 2020-2025 г. Кандидатът е ръководител на три национални проекта, финансирани от Европейската космическа агенция (проект „SPREAdFAST“, приключил), от Фонд „Научни изследвания“, програма „ВИХРЕН“ (проект „MOSAICS“, приключил) и от Министерството на науката и образованието (проект „LOFAR-BG“). Последният проект се изпълнява в рамките на Националната пътна карта за научни изследвания 2020-2027 и предполага строеж, развитие и поддръжка на българска наблюдателна станция на пан-Европейския нискочестотен радиотелескопа LOFAR и участие на български учени в международната LOFAR общност. Проектът представлява най-голямата инвестиция в научна инфраструктура за астрономически наблюдения след строежа на Националната астрономическа обсерватория. Доц. К. Козарев е участник в три международни проекта финансирани по програма Хоризонт 2020 (ръководител на проект „STELLAR“, приключил), по грантова схема от БАН (приключил) и по двустранно сътрудническо с Австрия към Фонд „Научни изследвания“. Кандидатът е ръководител на българските екипи в международни

проекти с Научния отдел на Американските военновъздушни сили (приключил) и към НАСА (приключил).

Доц. К. Козарев е бил оценител на проекти към NASA, NSF и Polish National Science Center, рецензент на статии за списанията The Astrophysical Journal, Astronomy and Astrophysics, Solar Physics, Space Weather, The International Journal of Research and Applications, Astronomy and Astrophysics, Scientific Reports и Current Applied Physics и асоцииран редактор за Journal of Space Weather and Space Climate.

Заключение. Въз основа на предоставените материали по процедурата считам, че цялостната дейност на доц. К. Козарев съответства на изискванията за заемане на академичната длъжност „професор“ по Закона за развитие на академичния състав в Република България и съответните Правилници и специфични изисквания и давам **положителна** оценка на неговата кандидатура. Препоръчвам на почитаемия Научен съвет на Института по астрономия с НАО **да избере** доц. д-р Камен Асенов Козарев на академичната длъжност „професор“.

14.10.2025 г.

гр. София

Рецензент:.....

/проф. Б. Михов/