

РЕЦЕНЗИЯ

за главен асистент д-р **Момчил Цветков Дечев**, кандидат по конкурса за заемане на академичната длъжност „доцент” в област 4.1. Физически науки по научна специалност Хелиофизика, обявен от Институт по Астрономия с Национална Астрономическа Обсерватория при БАН, в ДВ бр. 39, стр. 17 от 27. 05. 2022

от проф. дфн **Радослав Костадинов Заманов** - Институт по Астрономия с Национална Астрономическа Обсерватория, Българска Академия на Науките

Момчил Цветков Дечев е следвал във Физически Факултет на Софийски Университет „Св. Климент Охридски“ през периода 1989 – 1994. Има диплома за висше образование квалификация физик със специализация астрономия. През периода 1997-2000 е докторант в Институт по Астрономия с научен ръководител ст.н.с. 1-ва степен дфн В. Дерменджиев. През 2006 г. защитава дисертация на тема „Ефекти на снопова и вълнова неустойчивост при слънчеви динамични образувания“ и придобива образователна и научна степен „доктор“.

През периода 2001-2003 е физик в Институт по Астрономия, БАН, 2003-2006 е научен сътрудник 2-ра степен, 2006-2011 е научен сътрудник 1-ва степен, от 2011 г. до сега е главен асистент. Владее английски, френски и руски език. Системен администратор на компютърната мрежа на Институт по Астрономия с НАО от 2005 г. досега, поддържа е-мейл сървер, файлов сървер, създал е и поддържа уеб-сайта на института и сайтовете на няколко институтски проекти.

Международен опит: бил е на специализация през 2019 г. в Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics (САЩ, Бостън) - 1 месец, научно-изследователски командировки във Франция - 2 пъти по 2 седмици, и в Полша - 7 пъти по 1 седмица.

Участвал е в редица международни мероприятия между тях 10th Serbian-Bulgarian Astronomical Conference (2016, Belgrade, Serbia), XII Serbian Bulgarian Astronomical Conference 2020 (Sokobanja, Serbia), European Geophysical Union General Assembly 2020 (Vienna, Австрия), XXIII Всероссийская ежегодная конференция по физике Солнца; Солнечная и солнечно-земная физика 2019 (Санкт Петербург, Русия), European Space Weather Week 15 (2018, Leuven, Белгия), както и на повече от 10 други конференции в страната и чужбина.

д-р Момчил Дечев е Web редактор на Bulgarian Astronomical Journal от 2007 г. досега. Редактор е и на Proceedings of the XI Bulgarian-Serbian Astronomical Conference 2018 (ISBN 978-86-89035-11-7 eds. Milcho K. Tsvetkov, Milan S. Dimitrijevic and Momchil Dechev). Участвал е в над 10 научни проекта финансирани от Фонд Научни Изследвания, Министерство на Околната Среда и Водите и др. Специално отбелязвам, че участва в проектите Solar Particle Radiation Environment Analysis and Forecasting – Acceleration and Scattering Transport (финансиран от Европейска Космическа Агенция), Scientific and Technological Excellence by Leveraging LOFAR Advancements in Radio Astronomy (финансиран по програма Horizon 2020 – Widening), Българска наблюдателна станция на пан-Европейския нискочестотен радиотелескоп “Low-Frequency Array” (LOFAR) финансиран по Националната пътна карта за научни изследвания.

д-р **Момчил Дечев** е ръководил е три проекта по двустранно сътрудничество (ЕБР):

1. „Развитие и приложение на астрономически бази данни. Взаимовръзка между Виртуалните обсерватории на български и сръбски астрономически центрове за данни”, ЕБР България-Сърбия (2018 – 2019).
2. „Etude de la dynamique et du processus d'éruption des protubérances solaire”, ЕБР България – Франция (2010 – 2011).
3. „Активни процеси на Слънцето. Каталогизация на електронни и протонни събития, рентгенови, ултравиолетови и радио сигнатури.”, ЕБР България – Франция (2020 – текущ).

Публикации: д-р **М. Дечев** е представил списък от 53 статии. Базата данни на NASA-ADS дава общо 60 публикации, от които 34 в рецензируеми списания. Индексирани в Scopus и Web of Science са 24 публикации.

Съавтор е на книгата „LINUX за Астрономи, Физици и Инженери“, Академично Издателство „Проф. Марин Дринов“, 2013 (ISBN 978-954-322-619-1, автори Георги Петров и Момчил Дечев). В тази книга е описана операционната система LINUX, видове софтуер, в това число мултимедия, офис пакети, програми за обучение и др. Представени са над 120 астрономически софтуерни продукта, в т.ч. IRAF, MIDAS, софтуер за GRID, LaTeX, за анализ на радио, инфрачервени и рентгенови астрономически наблюдателни данни. Книгата е много подходящо помагало за научни работници от областите на физически и инженерни науки (включително и за астрономи от нашия институт), които работят с тази операционна система. Част от резултатите от неговата работа в областта на Computer Science и приложението в астрономията и хелиофизиката са отразени в статиите:

- M. Dechev & M. Tsvetkov, "Local Network of the Plate Digitization Laboratory of the Institute of Astronomy with National astronomical Observatory", Publ. Astron. Soc. Rudjer Boskovic, vol. 11, p. 229-239 (2012), в която са описани локалната мрежа и оборудването на Лабораторията за Дигитализация на Плаки, която има за цел да дигитализира колекцията от фотографски плаки получени с 2-метровия и 50/70 см телескопи на Националната Астрономическа Обсерватория Рожен. Архива е включен в Wide-Field Plate Database (www.wfpdb.org) съгласно астрономическите стандарти на Centre de Donnees de Strasbourg (CDS).

- Dechev, M., Petrov, G. & Atanasov, E., „GRID Computing: Infrastructure, Development and Usage in Bulgaria“, Publications of the Astronomical Society "Rudjer Boskovic", vol. 11, pp. 83-88 (2012), и Petrov, G. & Dechev, M. „GRID, Virtual Observatory and Some Astronomical Applications“, Bulgarian Astronomical Journal, vol. 22, p. 67-82 (2015), в които е разгледано какво е GRID, структурата, развитието на инфраструктурата на GRID в България, специализирания софтуер и приложения и как да използваме ресурсите за различни астрофизически задачи: N_body симулации, търсене на тъмна материя, активни процеси на Слънцето, едромашабни структури във Вселената, еволюция на звезди и галактики и др.

Д-р **М. Дечев** активно участва в изследвания на еруптивни процеси в слънчевата атмосфера. Между публикациите в тази област могат да се отбележат:

- Dechev, M.; Koleva, K.; Duchlev, P. „Kink-induced full and failed eruptions of two coupled flux tubes of the same filament“, New Astronomy, vol. 59, p. 45-53 (2018). В тази работа е изследвана ерупцията на влакно, наблюдавано на северозападния лимб на 4 май 2014, от 15:36 UT до 21:36 UT. Използвани са наблюдения от Solar Dynamics Observatory (SDO) и двата Solar Terrestrial Relations Observatory (STEREO) спътника, което позволява явлението да се наблюдава от три различни позиции. Използвани са наблюдения в далечната ултравиолетова област,

получени с инструмента AIA (Atmospheric Imaging Assembly) на борда на SDO в каналите He II 304 Å и Fe IX/X 171 Å, както и магнетограми на фотосферните магнитни полета от HMI/SDO, наблюдения от Extreme UltraViolet Imager (EUVI) на борда на двете STEREO (A & B) обсерватории в четири канала (He II 304 Å, Fe IX/X 171 Å, Fe XII 195 Å and Fe XIV 284 Å). Локализиран е източникът на протуберансовата ерупция: две свързани магнитни силови тръби. Двете магнитни тръби взаимодействат по време на еруптивния процес, което е причина за различната кинематика и тип на ерупцията на тръбите. Трасирано е разпространението на потока по тръбите. На база на проведените измервания са построени диаграмите време-разстояние, еволюцията по височина, и време-нормализирана височина и са изчислени скоростта и ускорението на веществото. Посочена е магнито хидродинамична нестабилност от тип винтова спирална нестабилност (MHD helical kink instability) като вероятна причина за наблюдаваното поведение на тръбите.

- Dechev, M.; Koleva, K.; Duchlev, P. „Complex Eruptive Dynamics Leading to a Prominence Eruption and a Partial-Halo Coronal Mass Ejection“, *BlgAJ* volume 28. p. 60-78. Резултатите са представени и като постер на 20th European Geosciences Union (EGU) General Assembly, EGU2018, p.6920 (2018, Vienna, Austria). В тази статия е изследван еруптивен протуберанс, наблюдаван на 14 март 2014, който се състои от два компонента: гореща и ярка магнитна силова тръба и масивна и студена магнитна силова тръба и свързано коронарно изхвърляне на маса (coronal mass ejection; CME). Анализът е направен на базата на данни от космически обсерватории: прибора AIA на борда на SDO (Solar Dynamics Observatory, спътник на NASA), STEREO A и STEREO B, както и на Large Angle and Spectrometric Coronagraph (LASCO) на борда на SOHO (Solar and Heliospheric Observer, космическа мисия на Европейската Космическа Агенция и НАСА). Данните са обработвани със стандартни процедури включени в софтуера SolarSoftWare. Направен е анализ на поведението на магнитните силови тръби и на свързаните с ерупцията активни явления. Установено е, че ерупцията на протуберанса е част от поредица от физически свързани процеси, възникнали в една активна област: взаимодействие и сливане на горещата и студената тръби, движение нагоре на тръбата получена от сливането, ерупция на общата тръба, разделяне на тръбата на две, коронарно изхвърляне на маса с дву-компонентно ядро, аркада от примки последваща избухването. Явление подобно на издигане на голяма вълна, близо до северния крак на протуберанса и взаимодействието между двете тръби, формиращи протуберансовото тяло са идентифицирани като причина за иницирирането на веригата от еруптивни явления. Показано е, че двете протуберансови тръби формират двукомпонентното ядро на коронарното изхвърляне.

- Koleva, K., Dechev, M., Duchlev, P., „Relations among eruptive prominence properties, flare evolution and CME kinematics in large solar energetic particle events“, *Journal of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics*, Volume 212, article id. 105464 (2021). В тази работа са изследвани еруптивните събития през слънчев цикъл 24, от 2008 до 2019 г., на база на данни от Solar Dynamic Observatory и списък от протонни събития около 25 MeV. Протоните с енергии над медианната стойност 0.03 pfu (1 pfu = 1 particle per square cm per second per steradian) са приети като големи събития и са идентифицирани 32 случая, които са свързани със избухване на влакно (filament eruption). Използвани са наблюдения с високо временно и пространствено разрешение от Extreme Ultraviolet (EUV) канали на Atmospheric Imaging Assembly (AIA) на борда на SDO. Кинематиката и морфологията са изследвани в канала He II 304 Å, а поведението на избухването в каналите Fe IX 171 Å and Fe XVII 94 Å. Високо-енергетичните частици свързани с поредицата от събития са анализирани в енергийни канали наблюдавани от инструмента SoHO/ERNE. Временното разпределение на избухванията е сравнено с месечния брой на слънчевите петна между 2008 и 2016 г. Установено е, че две-трети от наблюдаваните избухвания

са в северното полукълбо в пояса на хелиографски ширини от 5 до 35 градуса, останалите са наблюдавани в южното полукълбо на ширина от 0 до 30 градуса. Разпределението на избухванията по хелиографски ширини със месечния брой на слънчевите петна и е показано, че намерените избухвания следват слънчевия цикъл и имат максимум с двоен връх, което съответства на двата пика на месечния брой слънчеви петна. Повечето събития са със скорости от 600 км/с до 1600 км/с, с максимум около 800 км/с, и само 12.5% имат скорост над 2000 км/сек. 72% имат забавяне (т.е. отрицателно ускорение средно -10 м сек^{-2}), 12.5% се ускоряват (положително ускорение), 15.5% се движат с постоянна скорост. Болшинството (84.3%) от ерупциите на влакна и протуберанси предшестват началото на избухването.

- Komitov, B., Dechev, M., Duchlev, P. „Formation of nitrogen oxides in the Earth's atmosphere by solar proton flares“, Bulgarian Astronomical Journal, vol. 24, p. 22-39 (2016), в която е изследвана връзката между слънчевите избухвания, като източник на слънчеви енергийни протони и формирането на азотни окиси в земната атмосфера. В изследването са използвани данните за азотни окиси (NO , NO_2 и NO_x) на фоновата автоматична станция на Министерството на околната среда и водите намираща се в Родопска планина в Национална Астрономическа Обсерватория Рожен и потоците на слънчеви протони в енергийните диапазони над 10 MeV и над 100 MeV, регистрирани от спътниците GOES-11 и GOES-13 на американската National Oceanic and Atmospheric Administration.

- Д-р М. Дечев е съавтор и в статия от 2022 година публикува в Solar Physics (Q2, едно от най-реномираните списания за слънчева физика), vol. 297, issue 4, article id.44, в която са изследвани хомологично свързани ерупции на протуберанси на лимба на Слънцето и е предложен е нов критерий за хомологичност.

Цитати: д-р М. Дечев е представил списък от забелязани 49 независими цитирания на статиите (без автоцитати). Голяма част от цитатите (над 30) са във водещите астрономически списания с ранг Q1 и Q2 - Astrophysical Journal, Astronomy & Astrophysics, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society (MNRAS), Space Science Reviews, и др. SCOPUS.com дава за М. Дечев H-index=4, NASA-ADS дава H-index=4, Google Scholar - дава H-index=5, Research Gate - дава H-index=5.

На базата на участието в научни проекти, научните резултати, публикуваните статии и цялостната дейност, аз давам положителна оценка и препоръчвам на Научния съвет на Институт по Астрономия с Национална Астрономическа Обсерватория - БАН да избере гл. асистент д-р Момчил Цветков Дечев, на академичната длъжност доцент.



проф. дфн Радослав К. Заманов

12 септември 2022 г.

София