

РЕЦЕНЗИЯ

на член кор. Петър Йорданов Велинов от ИКИТ при БАН

относно научните и научно-приложни постижения и резултати
на доц. д-р Пенка Влайкова Стоева

от Института за Космически Изследвания и Технологии (ИКИТ) при БАН
представени за участие в конкурс за академичната длъжност „професор”, обявен в ДВ
бр. 37 от 04.05.2018 год. от ИКИТ – БАН в областта 4. Природни науки, математика и
информатика: професионално направление 4.1. Физически науки: научна специалност
„Физика на океана, атмосферата и околоземното пространство”, за нуждите на секция
„Атмосферни и оптични изследвания”, Филиал Стара Загора към ИКИТ

Със заповед № 84 от 19.06.2018 г. на Директора на ИКИТ при БАН съм назначен
за член на Научното жури по процедурата на горния конкурс. С решение на това Научно
жури (Протокол №1 от 16.07.2018 г.) съм определен за рецензент.

Документи за участие в конкурса, в съответствие с нормативните изисквания, е
подал единствения кандидат:

доц. д-р Пенка Влайкова Стоева от секция „Атмосферни и оптични изследвания”,
Филиал Стара Загора на ИКИТ при БАН.

Прегледът на документите показва, че са спазени процедурните и законови
изисквания, произтичащи от 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 ИКИТ на
БАН.

1.Общо описание на научните трудове

Пълният списък на научните трудове на кандидатката включва общо **376**
авторски работи, от които:

33 публикации в списания с импакт фактор (**25**) и импакт ранк (**8**).

Общият импакт фактор и ранк е **IF + SJR = 32.755**;

52 публикации в чужбина в научни списания, в сборници и поредици без импакт фактор,
сборници и трудове от научни конгреси, симпозиуми, конференции и др.;

110 публикации в научни списания, сборници и поредици у нас;

76 научни доклади в чужбина;

104 научни доклади у нас;

1 Авторско свидетелство у нас.

Статиите в първата група (с **IF + SJR**) са публикувани в най-реномираните
списания на космическите науки (в скоби са дадени значенията на съответните Thomson-
Reuters Impact Factor (IF) или Scopus SCImago Journal Rank (SJR) на съответното
списание - the SCImago Journal Rank (SJR) is used as an alternative to the impact factor, as the
primary measure of a journal's citation impact. SCI - Science Citation Index):

Advances in Space Research (Impact Factor: IF = 1.401) – 12 публикации,

Journal of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics (IF = 1.566) – 2 публ.

Proceedings of SPIE (IF = 0.757) – 3 публ.

C. R. Acad. Bulg. Sci. (IF = 0.270) – 5 публ.

Planetary and Space Science (IF = 1.892) – 1 публ.

Annales Geophysicae (IF = 1.610) – 1 публ.

Physics and Chemistry of the Earth (IF = 1.426) – 1 публ.

World Space Congress, COSPAR Colloquia (SJR = 0.24) – 2 публ.

Atmospheric and Oceanic Optics (SJR = 0.39) – 2 публ.

Mediterranean Archaeology and Archaeometry (SJR = 0.872) – 3 публ.

Memorie della Società Astronomica Italiana (SJR = 0.381) – 1 публ.

Д-р Пенка Стоева е хабилитирана през 2009 г. И затова е важно да се рецензират новите работи. Тя е представила списък (който е част от горния) и който включва общо 63 публикации:

11 публикации в списания с импакт фактор (6) и импакт ранк (5).

Общият импакт фактор и ранк е **IF + SJR = 8.491**;

23 публикации в чужбина в научни списания, в сборници и поредици без импакт фактор, сборници и трудове от научни конгреси, симпозиуми, конференции и др.;

29 публикации в научни списания, сборници и поредици у нас.

Публикациите, представени за рецензиране, са в следните научни списания с **IF** и **SJR**:

Annales Geophysicae (IF = 1.610) – 1 публикация, Advances in Space Research (IF = 1.401) – 1 публикация, C. R. Acad. Bulg. Sci. - Comptes rendus de l'Acad'emie Bulgare des Sciences, (IF = 0.270) – 4 публикации, Atmospheric and Oceanic Optics (SJR = 0.39) – 2 публикации, Mediterranean Archaeology and Archaeometry (SJR=0.872) – 3 публикации.

Тези работи не повтарят използваните публикации при защитата на докторска дисертация (2000) и конкурса за доцент (2009).

Материалите са подбрани така, че да представят завършено научно изследване – тези 63 публикации обхващат проблеми и приноси, достойни за един хабилитационен труд.

2. Област на научните интереси

Основните научни интереси на Пенка Стоева са в областта на слънчево-земната и космическа физика и по-конкретно в слънчево-земните връзки, слънчевата корона, слънчевата и геомагнитна активност, кометни и планетни атмосфери, образование и разпространение на знанията, археоастрономия и спелеология.

Кандидатката изследва основните хелиофизически и космофизически фактори, които оказват влияние върху измененията в околосемното космическо пространство, върху високата и средна атмосфера, също и върху земната повърхност и под земята – в пещерите и карстовите образувания. Тази проблематика е напълно в съгласие с научните теми и проекти на Института за Космически Изследвания и Технологии при БАН.

3. Обща характеристика на научно-изследователската, приложна, педагогическа, организационна и експертна дейност на кандидатката

Пенка Стоева започва научната си дейност през 1983 г. като физик в Централната Лаборатория за Космически Изследвания при БАН, Международен Ситуационен Център, Стара Загора.

През 1989 г. става научен сътрудник II ст. в Института за Космически Изследвания при БАН като започва да разработва темата: „Методи за вторична обработка на данни от космически експерименти при изследване на оптични явления“. През 1996 г. е избрана за научен сътрудник I ст.

През 2000 г. защитава дисертацията: „Спектрометрия на праховия континуум и хидроксила в ултравиолета на Халеевата комета“ и става Доктор по научната специалност 01.04.08: Физика на океана, атмосферата и околоземното пространство (PhD). През 2009 г. се хабилитира за доцент (старши научен сътрудник II ст.) в Института по слънчево – земни въздействия „Акад. Димитър Мишев“ при БАН.

Пенка Стоева е ръководител и участник в 9 международни и 6 национални проекта, между които се открояват особено успешните 2 проекта БАН – РАН, 1 проект БАН – Египетска Академия на Науките (с многобройни съвместни публикации), 4 договора с МОН, 2 Международни проекта към Комисията на ЮНЕСКО и др.

Има 35-годишен стаж в анализа и интерпретацията на различни видове данни от спътникови („ИнтерКосмос България-1300” - 1983-1993 г., „Вега” - 1985-2007 г., „Интербол” - 1986-1993 г. и др.) и наземни (Международната Хелиофизична година и др.) измервания.

Кандидатката има членство в редица научни организации: COSPAR (Committee on Space Research), SEAC (European Society for Astronomy in Culture) - един от основателите (България 1993 г.) and ICHA (Inter-union Commission for History of Astronomy), IAU (International Astronomical Union) - Working Group on Astronomy and World Heritage, UIS (International Speleological Union) - Commission on Physical Chemistry and Hydrogeology of Karst, Съюз на Физиките в България, Съюз на Астрономите в България и др.

4. Научни приноси

Условно те могат да бъдат разделени на следните групи:

- i) Слънчево-земни връзки. Изучаване влиянието на слънчевата и геомагнитна активност върху процесите и явленията в земната атмосфера;
- ii) Изследване на процесите в околоземната плазма, свързани с оптични емисии. Неутрална и йонизирана кометна атмосфера;
- iii) Изследване на процесите в слънчевата атмосфера с наземни и космически средства. Наблюдение на пълни слънчеви затъмнения и изследване на вътрешната корона на Слънцето;
- iv) Архео-астрономически изследвания на мегалитни и археологически паметници.

Конкретни приноси:

- i) Слънчево-земни връзки

Към това направление се отнася работата на кандидата по международните проекти „ИК България-1300”, „АТМОС”, „КОРОНА”, „СОЛАТ”, „ProKARSTerra” и Международната Хелиофизична година; работа в областта на физическата спелеология.

Изследвана е динамиката на основните микрометеорологични параметри на приземния атмосферен слой по време на наблюдаваните пълни слънчеви затъмнения, в условията на рязко спадане на директната слънчева радиация.

При анализа на климатичните въздействия на слънчевата активност основно внимание се отделя на температурните промени, тъй като земната атмосфера е динамична система, в която се наблюдават сложни движения в пространството и времето.

Изследвани са слънчево-атмосферните връзки над Карстови територии в България за периода 1968 – 2018г. Бе намерена положителна корелация между отклоненията на средногодишните, летни и есенни температури и слънчевата активност при западна фаза на квазидвугодишните вариации. За години с източна фаза на квазидвугодишните вариации корелацията практически отсъства. Средногодишните температури на територията на пещерите Снежанка (Област Пазарджик) и Ухловица (Област Смолян), намиращи се на различна надморска височина в Родопите достигат своя максимум 4 години след максимума на слънчевата активност.

За първи път се прави опит да се разработят подходи към създаването на модел на термодинамичното взаимодействие на пещерната атмосфера с приземната атмосфера и влиянието на баричните полета върху този процес.

Направено е сравнение на средногодишните промени на налягането и температурата на приземната атмосфера в района на пещерите Снежанка (Област Пазарджик) и Ухловица (Област Смолян) в периода 2005 – 2017 г. с резултатите от измерванията на неутронната компонента на космическите лъчи (в най-близкия до нас неутронен монитор в Атина, Гърция) за същия период. Установени са корелации на средногодишните температури и барометричното налягане на приземния атмосферен слой. Установена е релаксация (последствие или забавяне) на реакцията на природните процеси на промените в слънчевата активност.

ii) Изследване на процесите в околоземната плазма

По данни от спътника ИК България-1300 (1981-1982 г.), летял в период на висока слънчева и геомагнитна активност са изследвани оптичните емисии във високата атмосфера и йоносфера.

По данни за червената и зелена емисия на атомния кислород $O(1D) 6300\text{\AA}$ и $O1S 5577\text{\AA}$ и $N2+$ първа отрицателна система 4278\AA , регистрирани с фотометъра ЕМО – 5 и ниско-енергетичните потоци електрони и протони, измерени със спектрометъра АНЕПЕ са определени 4 зони в нощната аврорална област. Дефинирана е и границата на полярната шапка. За пръв път е изследвана пространствената структура на SAR-дъга по данни от сканиращия канал на фотометричната система ЕМО – 5. Установено е, че SAR дъгата (Stable Auroral Red - SAR arc) има сложна структура и се придружава от нехомогенен поток свръх-термални електрони, насочен надолу по магнитните силови линии и от нарастване на електронната температура T_e .

Триканалният спектрометър (ТКС) на борда на междупланетната станция ВЕГА (Венера-ХАлей) за изследване на Венера и Халеевата комета е съвместна разработка на специалисти от България, Франция и Русия. Получени са уникални данни за сравнително малки области от кометата в ултравиолетовата, видимата и инфрачервената част на спектъра. Използвани са съставни моно-хроматични изображения, получени от последователно регистрирани (през 10 минути) двумерни картини и радиални профили, представящи интензивността като функция на проектираното разстояние до ядрото r . Наблюдавани са 2 силни джета. Единият е в посока към Слънцето и се простира на около $r = 19\,500$ км от ядрото. Другият джет е перпендикулярен на него и достига до $r = 19\,100$ км.

iii) Изследване на процесите в слънчевата атмосфера

От 1990г. досега са проведени 7 експедиции за наблюдение на пълни слънчеви затъмнения през: 1990, 1999, 2006, 2008, 2009, 2012 и 2017г. Направен е анализ на структурата и формата на короната в бяла светлина по съставните изображения, получени от наслагването на различен брой негативи направени с различна експозиция. Ясно се виждат основните образувания - полярни лъчи, шлемовидни структури и стримери. Съставните изображения са сравнени с изображенията от С2 коронографа LASCO на Слънчевата и Хелиосферна Обсерватория (SOHO) на ESA (Европейската Космическа Агенция).

Изследвано е отклонението на короналните стримери от радиалната посока по време на минимум в слънчевата активност. Намерено е, че наклонът на стримерите към екватора е по-голям за затъмненията в дълбок слънчев минимум (2008, 2009 и 2017г.).

Сравнени са короните по време на различни максимуми и минимума. Освен това, стойностите на коефициента на сплеснатост по време на минимум в слънчевата активност може да се използва за прогноза на амплитудата на слънчевия цикъл. През 2012 година са предложени две оценки за амплитудата на 24-ия цикъл като изгладен месечно брой слънчеви петна: 146 ± 65 и $99,7 \pm 65$. Средната стойност е 122.85, а средната стойност на броя слънчеви петна през април 2014, определен като максимум на 24-ия слънчев цикъл е $SSN = 112.46$, което показва сравнителната точност на прогнозата (9 %).

Разработени са два физични модела на линиите в инфрачервения триплет Ca II IR - ($\lambda 8498.024 \text{ \AA}$, $\lambda 8542.091 \text{ \AA}$ и $\lambda 8662.141 \text{ \AA}$) в слънчевата фотосфера и във факелите като се допуска нелокално термодинамично равновесие. Моделите могат да допринесат за подобряване на анализа на наблюдаваните интензивности, възникнали при различно отместване от центровете на профидите на линиите и за определянето на специфични температурни модели.

Изследвани са насочените надолу хромосферни потоци за конкретно хромосферно избухване, наблюдавано на 26 юни 1999г., с многоканалния спектрограф на Астрономическия Институт в Онджейов, Чехия. Използван е модифицираният облачен метод за получаване на физическите параметри: функция на източника, оптичната дебелина в центъра на линията, Доплерово отместване, Доплерова ширина и скорост.

Вариацията на скоростта на хромосферния поток, насочен надолу, за линейните профили на $\text{H}\alpha$ на изследваното избухване се получава от модифицирания облачен

модел (MoOM). Тя се изчислява чрез превръщане на стойностите на Доплеровото отместване в скорост в единици (km / s). Скоростта варира от около 20 km / s до 44 km / s със средна стойност около 28 km / s.

iv) Астрономически изследвания на мегалитни и археологически паметници

Създадена е методика за археоастрономически изследвания на мегалитни и археологически паметници. Системните наблюдения на позициите на слънчевите проекции по време на ежедневните кулминации, както и изгревите в екстремните точки на хоризонта позволяват да се броят дните между зимното и лятното слънцестоене. Тези процедури значително улесняват създаването и използването на примитивен календар, свързан с икономическите и религиозни нужди на обществото в тази епоха.

Археоастрономическите изследвания на Тракийски светилища и под-могилни храмове позволяват да се предположи, че основната цел на тези системи е ритуалното определяне на най-дългия и най-краткия ден от годината, когато в дните на слънцестоене слънчевите лъчи осветяват свещените места на храмовете, свързани със специфични култови практики на обществото на тази епоха.

Създадена е типология на паметници с археоастрономическо значение според местността, ландшафта на околната среда, функционалните астрономически елементи и точността на получените наблюдателни резултати.

Едни от основните изследвани скално-изсечени паметници, в които се откриват позиционни системи за наблюдение на Слънцето са Белинташ (до с. Мостово), Кози камък (до с. Беслет, Благоевградска област), Зайчи връх (до с. Кабиле, област Ямбол), Татул (община Момчилград), Тангардък Кая (Кърджали) и др. Ориентацията е към лятно /зимно слънцестоене, или към пролетно/ есенно равноденствие. Много от тези обекти са социализирани и представляват голям туристически интерес.

5. Значимост на приносите за науката и практиката

Рецензираните приноси имат важно значение за космическата и слънчево-земната физика. Те имат както научен, така и практически аспект - разработка на модели и прогнози за определени слънчеви, йоносферни и атмосферни явления, както и връзката им с галактическите и слънчеви космически лъчи.

Доказателство за значимостта на приносите са и цитиранията от известни автори в чужбина. Представен е списък на 110 цитати, преобладаващата част от които са в престижни международни издания. Но аз открих още 3 цитата в списанието на БАН С. R. Acad. Bulg. Sci. (IF = 0.270), в статия, която току що излиза. Това показва, че научните резултати на кандидатката се ползват широко от научната общност.

След хабилитацията 2009г. намерените цитати на публикации от автори, с които кандидатът няма общи работи, са 35 (от общо 114 цитата в 35-годишния период 1983-2018). Тези 35 цитата са работи в книги, университетски курсове за обучение, дисертации, специализирани сайтове, Wikipedia, бюлетини на Международния Астрономически Съюз (Newsletter of the Inter-Union Commission for History of Astronomy) и в следните списания:

Списания с импакт фактор: Comptes Rendus de L'Academie Bulgare des Sciences (IF = 0.270), Royal Meteorological Society (IF = 0.812), Atmospheric Research (IF = 3.817). Общият импакт фактор на тези цитати е 6.4.

Списания с рейтинг (SCImago Journal Rank - SRJ): Journal of Physics Conference Series (SJR = 0.295). Общият рейтинг (SCImago Journal Rank - SRJ) на тези цитати е 0.590.

6. Лични впечатления

Познавам Пенка Стоева от 1983 год., когато тя започна да работи в ЦЛКИ под ръководството на проф. Митко Гогошев. Тя успешно навлезе в новата тематика на космическите изследвания. Бил съм в комисиите на всички нейни изпити за степените за н.с. (асистент), а също и рецензент на дисертацията ѝ за д-р и на хабилитацията ѝ за доцент.

Така че имах възможността да наблюдавам целия творчески път на кандидатката. Тя се проявяваше като сериозен учен в областта на оптичните емисии в йоносферата и средната атмосфера. При работата с данни използваше модерни статистически подходи. Въз основа на задълбочени анализи предлагаше различни модели за физико-химическите процеси в атмосферата - от земната повърхност до термосферата и високата йоносфера.

Тя е активна в международните контакти и осъществява успешно международно сътрудничество.

8. Заключение

Представените за рецензиране авторски трудове съответстват на условията в ЗРАСРБ. От казаното по-горе следва, че научно-изследователската дейност на Пенка Стоева в областта на физиката на йоносферата, високата и средна атмосфера и слънчево-земните връзки е ценена у нас и от международната научна общност. Доказателство за това е не само цитируемостта на нейните резултати, но и участието ѝ като ръководител и изпълнител от българска страна в множество престижни международни и национални проекти, участието ѝ на научни форуми, както и в организацията на някои от тях. Кандидатката комбинира удачно качества на учен-изследовател, както в теоретичен, така и в експериментален аспект.

Изложените в рецензията факти ми дават основание убедено да препоръчам на уважаемите членове на Научното жури и на Научния съвет на Института за Космически Изследвания и Технологии при БАН да присъди на доц. д-р Пенка Влайкова Стоева академичната длъжност "професор" в област 4. Природни науки, математика и информатика: професионално направление 4.1. Физически науки, научна специалност "Физика на океана, атмосферата и околоземното пространство".

Рецензент:

член кор. П. Велинов

