



СТАНОВИЩЕ

на

член кор. проф. дфн Петър Йорданов Велинов
от Института за Космически Изследвания и Технологии (ИКИТ) при БАН

за дисертационния труд на ас. Симеон Недков Асеновски на тема:
“Операционен модел за йонизацията от космическите лъчи в йоносферата и
атмосферата CORIMIA
(COsmic Ray Ionization Model for Ionosphere and Atmosphere)”

за получаване на образователната и научна степен “доктор”
в областта на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика,
професионално направление 4.1. Физически науки, научната специалност
„Физика на океана, атмосферата и околоземното пространство”, шифър 01.04.08

Със заповед № 84/20.06.2013 г. на Директора на ИКИТ при БАН съм назначен за член на Научното жури за защита на дисертационния труд на ас. Симеон Недков Асеновски. С решение на Научното жури по процедурата (Протокол №1 от 27.06.2013 г.) съм определен да представя становище.

Биографични данни за кандидата

Симеон Недков Асеновски е роден през 1983 в гр. Смолян. През 2006 добива степената бакалавър по Теоретична и математична физика във Физическия факултет (ФФ) на Софийския университет (СУ) „Св. Климент Охридски”, а през 2009 там придобива и степената магистър по Теоретична и математична физика. От 01.09.2009 е редовен докторант в ИСЗВ - БАН. През 2010 той успешно защитава втора магистратура по Космически изследвания във ФФ на СУ.

Паралелно с докторантурата той работи като физик в ИСЗВ (2010) и в Института по механика - БАН (2011-2012). От 01.01.2013 и понастоящем Симеон Асеновски е асистент в ИКИТ - БАН в секция „Космическа геофизика”. Тук той осъществява научно-изследователска дейност, включваща участие в 1 тема на ИКИТ, 2 проекта на НФНИ и 1 международен проект по 7РП COST Action ES0803 Developing Space Weather Products and Services in Europe (2008-2012). Автор и съавтор е на 17 научни публикации и доклади в пълен текст, 9 от които в списания с импакт фактор.

През време на докторантурата си кандидатът има 4 специализации в чужбина, които са реализирани след участие в международни конкурси:

1. Heliophysics Summer School, 2010, Boulder, Colorado, USA.
2. Heliophysics Summer School on “Long-term solar activity and the climates of space and Earth”, 2011, Boulder, Colorado, USA.
3. ISWI-European Summer School in Space Science, 2011, Astronomical Institute of the SAS, Tatranska Lomnica, Slovakia.
4. First European School on “Fundamental processes in Space Weather: numerical modeling”, 2012, Centro Studi, Abbazia di Spineto, Italy.

През 2011 печели Първа награда на БАН „Иван Евстратиев Гешов” за най-млад учен в направление „Науки за Земята”.

Актуалност на темата

Изучаването и моделирането на йонизационните процеси в атмосферата и околоземното космическо пространство са особено важни за обясняването на ефектите на космическото време и климат, за изследването на електрическите и радиационните условия, а също така за опраделяне на разпространението на радиовълните в широк честотен диапазон. Ето защо тези въпроси са обект на изучаване и финансиране в проектите на 7РП, където се формират големи международни колаборации. Именно в такава колаборация участва и дисертантът - това е COST Action ES0803 (2008-2012) на 7РП. Неговата публикация в реномираното списание J. Space Weather and Space Clim. в колектив от 7 учени от 4 европейски страни се явява базисна за дисертацията.

Цели, задачи и обект на изследване

Дисертационният труд е насочен към изследване на йонизационните процеси в средната атмосфера и ниската йоносфера вследствие на въздействието на космическите лъчи, което до голяма степен определя физическите им процеси и характеристики и способността им да провеждат слънчево-земните въздействия.

Основните цели на дисертационния труд са: *i)* да се създаде аналитичен модел за пресмятане на йонизацията на йоносферата и средната атмосфера от галактически, слънчеви и аномални космически лъчи, който е подобрение на съществуващите модели;

ii) На базата на аналитичния модел да се създаде числен алгоритъм COsmic Ray Ionization Model for Ionosphere and Atmosphere (CORIMIA) за оперативна работа по определяне йонизацията на атмосферата от различните видове космически лъчи.

iii) Да се направи оценка на влиянието на различните физически параметри (височина, геомагнитна ширина, геомагнитен и атмосферен праг на отрязване, плътност на атмосферата, заряд на космическите лъчи и др.) върху скоростта на образуване на електрони и йони вследствие на проникването на космически лъчи в околоземното космическо пространство.

Кратка характеристика на дисертационния труд

Дисертацията се състои от Въведение, кратка Образователна глава, Описание на модела, Резултати и Заклучение. Последните три са оригинални части и обхващат над 80% от обема на работата, която обхваща 160 страници и съдържа 26 фигури, 11 таблици и литературна справка от 159 заглавия.

Основни резултати

Един нов етап в развитието на моделите за КЛ е моделът CORIMIA. През 2011 г. бяха публикувани първите резултати от изчисление на електронната продукция в средната атмосфера и ниската йоносфера вследствие на преминаване на поток от ГКЛ, симулирани с програмен код на платформата Mathematica. От получените резултати се вижда, че скоростта на образуване на свободни електрони е пропорционална на квадрата на заряда на йонизиращите частици, интензитета на потока за различните енергии на ГКЛ, както и на неутралната плътност на атмосферата на съответната височина. Вариациите на геомагнитните и атмосферни прагове също влияе върху получените резултати. Експерименталните данни до голяма степен потвърждават получените резултати от представения модел CORIMIA.

Приноси на дисертацията

Напълно приемам формулираните от кандидата 5 приноса, които се отнасят до: Със заповед № 84/20.06.2013 г. на Директора на ИКИТ при БАН съм назначен за член на Научното жури за защита на дисертационния труд на ас. Симеон Недков Асеновски. С решение на Научното жури по процедурата (Протокол №1 от 27.06.2013 г.) съм определен да представя становище.

- Създаване на аналитичен модел за пресмятане на йонизацията от космически лъчи в йоносферата и атмосферата на базата на 5-интервална апроксимация на функцията на йонизационните загуби, който е подобрение на досега известните модели. Въз основа на него е разработен числен алгоритъм CORIMIA (COsmic Ray Ionization Model for Ionosphere and Atmosphere) посредством платформата Mathematica 8.0.

- Извършване на количествена оценка с CORIMIA на профилите на електронна продукция вследствие на галактическите космически лъчи (ГКЛ) на височини 30 - 120 km при различни фази на слънчевата активност (слънчев минимум, максимум и умерена активност) и за различни геомагнитни ширини.

- Изчисляване на йонизационните профили от аномалните космически лъчи (АКЛ) за различни ширини в полярната шапка.

- Построяване (посредством програмния продукт CORIMIA) на профилите на йонизация от слънчеви космически лъчи (СКЛ), породени от мажорните слънчеви протонни събития GLE 05 (23.02.1956) и GLE 69 (20.01.2005) - двете най-силни корпускуларни въздействия на слънчевата активност върху околземното космическо пространство.

- Извършване на сравнение между спектрите и йонизациите от релятивистичните частици на трите вида космически лъчи: ГКЛ, СКЛ и АКЛ, които са ефективни за процесите на космическото време и космическия климат.

Публикации и доклади

Резултатите на дисертационния труд са представени в 12 публикации, от които 4 в международни списания (Acta Geophysica, J. Space Weather and Space Climate, J. Physics, Conf. Ser. (JPCS) и Sun and Geosphere) като 8 са в списания с импакт фактор (вкл. 6 работи в C.R. Acad. bulg. Sci.). Дисертантът има публикации и в списанието Bulg. J. Phys. и в международния сборник Space Plasma Physics, American Institute of Physics, CP1121, 2009.

Резултатите от са представени също и в 11 доклада на международни конференции: конгреса на COSPAR през 2010 (XXXVIII-th General Scientific Assembly of Committee on Space Research, Bremen, Germany, 2010); 8-а и 9-а Европейски конференции по космическо време (European Space Weather Weeks, 2011 и 2012); 23-и Европейски симпозиум по космически лъчи и 32-а Руска конференция по космически лъчи, 2012; две работни срещи на проекта от 7ПП COST Action ES0803, 2011 и 2012; международната конференция по физика в СУ с участието на водещите световни центрове CERN и ОИЯИ, Дубна, 2011; международни работни срещи по космическо време; националната конференция SES (Space Ecology Safety, 2011) и др.

Цитируемост

Забелязани са 5 цитата на работите на докторанта. Той най-много е цитиран от проф. Карел Кудела - директор на Института по ядрени изследвания при Словашката АН.

Лични впечатления

Личните ми впечатления от докторанта ас. Симеон Асеновски датират от 2008, когато той беше студент в 5-ти курс във ФФ на СУ и слушаше моя курс по Космическа физика. Той беше много ентузиазизиран от космическите науки и още на следващата година кандидатстваше за докторантура, която беше открита към моята секция. След успешното полагане на конкурсните изпити е зачислен през 2009. Той се проявяваше активно и взимаше всички докторантски изпити с отличен. Има общо набрани кредити за периода на обучение - 1142 кредита, което е доста повече от необходимите за допускане до предзащита 250 кредита според системата за обучение на докторанти в БАН.

Кандидатът постъпи сериозно към поставената му задача и с първите си програми получи интересни резултати, които обяха докладвани на XXXVIII-я конгрес на COSPAR, Бремен (2010). Следващата година той се включи в проекта на 7РП COST Action ES0803 и показа развитието на новия си модел CORIMIA на ежегодните Европейски конференции по Космическо време в Белгия (2011, 2012). Фактически този модел, който е основното постижение на дисертацията, беше апробиран на 11 международни мероприятия, посочени по-горе.

Соред мене Симеон Асеновски е ерудиран специалист с всички качества на един сериозен научен работник със солидна подготовка в областта на космическата физика и физиката на околоземното космическо пространство.

Заклучение

Считам че дисертационния труд на ас. Симеон Недков Асеновски съдържа важни научни и научно-приложни резултати, които представляват оригинален принос в науката. Този труд показва, че кандидатът притежава задълбочени теоретични знания в областта на физиката на околоземното космическо пространство и има способности за самостоятелни научни изследвания. Научните и научно-приложните приноси са значими и достатъчни. Това ми дава основание да дам изцяло положителна оценка на представения ми за становище дисертационен труд и да препоръчам на уважаваното Научно жури да присъди на ас. Симеон Недков Асеновски образователната и научна степен „доктор” в областта на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.1. Физически науки, научна специалност „Физика на океана, атмосферата и околоземното пространство”, шифър 01.04.08.

Рецензент:

