



РЕЦЕНЗИЯ

от

член кор. Петър Иорданов Велинов
от Института за космически изследвания и технологии при БАН
член на научно жури съгласно заповед № 1393 от 21.11.2011 г.,

по конкурс за получаване на академичната длъжност “доцент”
по научната специалност 01.04.08 “Физика на океана, атмосферата и околоземното
пространство”,

обявен в “Държавен вестник” брой 74 (извънреден) от 21 Септември 2011г.

с единствен кандидат: главен асистент д-р Борислав Андонов Андонов
от секция “Физика на йоносферата”
в Националния Институт по Геофизика, Геодезия и География – БАН

1. Обща характеристика на научните трудове

Кандидатът е представил в конкурса за “доцент” 24 публикации, 10 доклада на научни форуми, 1 автореферат на дисертация и списък с 97 цитата (по Scopus към месец септември 2011). Представените работи са класифицирани в следните категории:

A. Материали свързани с докторската дисертация:

- Автореферат на дисертацията “Моделиране и прогнозиране на планетарния геомагнитен индекс К_p чрез параметрите на слънчевия вятър” за получаване на образователната и научна степен “доктор”. Дисертацията е защитена през 2005 год. и е построена върху 3 авторски публикации; тя съответства напълно на научната специалност на обявения конкурс 01.04.08 “Физика на океана, атмосферата и околоземното пространство”.

- Копия от 2 публикации по дисертацията: 1 в Journal of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics (IF = 1.579) [18], 1 в Bulgarian Geophysical Journal [20] и 1 публикация в чужбина в сборник без импакт фактор. Тези работи не се рецензират, но приносите им се отчитат.

B. Научни публикации, представени за рецензиране - 22 работи, от които:

- 18 публикации в международни списания с импакт фактор:

7 статии в Journal of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics [5-7, 12, 13, 16, 19];

5 статии в Annales Geophysicae [4, 8, 9, 10, 15];

3 статии в Journal of Geophysical Research [3, 11, 14],

2 статии в Advances in Space Research [1, 2];

1 статия в Geophysical Research Letters [17].

- 4 публикации в списания в България – публикациите са в Bulgarian Geophysical Journal [21 - 24].

По такъв начин хабилизацията на кандидатката е върху 25 работи като 22 от тях подлежат на рецензиране, а 3-те публикации на дисертацията не се рецензират, но резултатите им се отчитат.

С. Изчисляване на общия импакт фактор

8 статии в Journal of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics (IF = 1.579) с импакт фактор	8 x 1.579 = 12.632
5 статии в Annales Geophysicae (IF = 1.620) с импакт фактор	5 x 1.620 = 8.100
3 статии в Journal of Geophysical Research (IF = 3.303) с импакт фактор	3 x 3.303 = 9.909
2 статии в Advances in Space Research (IF = 1.076) с импакт фактор	2 x 1.076 = 2.152
1 статия в Geophysical Research Letters (IF = 3.505) с импакт фактор	1 x 3.505 = 3.505
5 статии в Bulgarian Geophysical Journal	
<u>Общ импакт фактор</u>	<u>36.298</u>

Общият импакт фактор на предложените за хабилитация работи е около 36.298.

2. Обща характеристика на научно-изследователската и научно-приложната дейност на кандидата

Д-р Борислав Андонов Андонов е завършил специалността геофизика във Физическия факултет на СУ "Св. Климент Охридски" през 1995 г. Започва работа в ГФИ БАН през 1996 г. като проучвател; от 2001 г. е научен сътрудник III степен, а от 2006 досега – главен асистент. През 2004-2005 кандидатът подготвя самостоятелно докторантура на тема "Моделиране и прогнозиране на планетарния геомагнитен индекс Кр чрез параметрите на слънчевия вятър". Дисертацията е защитена успешно през 2005 г. пред Специализирания Научен Съвет по Геофизика към ВАК.

Научните интереси на кандидата са съсредоточени главно в изучаването и моделирането на процесите и параметрите на неутралната и йонизираната компоненти на средната и висока атмосфера, йоносферата, а също така и на околоземното и междупланетното космическо пространство.

3. Научни приноси

1. Разработен е нов емпиричен модел на реакцията на тоталното електронно съдържание (*TEC*) в зависимост от геомагнитната активност за района на Северна Америка, тъй като само тези данни са със свободен достъп [1]. Направен е крос-корелационен анализ, който показва, че в реакцията на йоносферата от геомагнитната активност (изразена чрез *Кр-индекса*) има както сезонна, така и ширинна зависимост, като ширинната зависимост е по-силно изразена от сезонната. Крос-корелацията на ниски (до 30°N) и високи (над 55°N) ширини е предимно положителна с време отместване до 10 часа, а крос-корелацията на средни ширини е предимно отрицателна с време отместване до 60 часа.

Показано е, че йоносферната може да реагира на една и съща магнитна буря както с положителна, а така също и с отрицателна фаза с две различни времеконстанти на закъснение *Ts* (около 6 часа) и *Tl* (до 36 часа). Това подсказва, че в уравнението на регрсията отразяващо зависимостта на *VTEC* от *Кр* трябва да се

включат заедно и двете времекостанти на закъснение, които да моделират двете различни реакции.

Кандидатът намира как реагира йоносферата на конкретно геомагнитно смущение по ширини или дължини в даден фиксиран момент от време; той също прави картиране на конкретната реакция на йоносферата за дадена геомагнитна аномалия. Направеният модел, като следваща стъпка би позволил и изготвянето на краткосрочни приблизителни прогнозни стойности на $VTEC$, в зависимост от локалното време и геомагнитната активност. Тези прогнозни стойности са важни, както за научните, така и за практическите задачи, свързани с йоносферното разпространение на радиовълните.

2. Изследвана е реакцията на областта F (проявяваща се чрез параметрите $foF2$ и TEC), както от влиянието на слънчевия вятър (проявяващо се чрез скоростта на слънчевия вятър), на Bz компонентата на междупланетното магнитно поле ММП, и на Kp индекса на геомагнитната активност – т.е. от влияние отгоре, а също така и от влиянието на процеси генерирани в тропосферата и разпространяващи се до областта мезосфера–ниска термосфера (MLT), наблюдавани във вариациите на температурата (данни от спътника SABER) – т.е. от влияние отдолу по време на мажорното стратосферно затопляне през зимата на 2005-2006 година. Използван е метода *wavelet-periodogram analysis*.

След направения анализ с този нов метод са направени изводи за [5]:

Влияние отгоре – Реакцията в областта F се изразява в генериране на зонално симетрични вълни с периоди хармоници на 27-дневния период на ротация на Слънцето, като през изследвания интервал от време най-силно проявени са 9-дневните осцилации, които са генерирани от коронални дупки.

Влияние отдолу – Реакцията на йоносферата на смущения генерирани в ниската атмосфера се изразява чрез ~ 18 дневни западно разпространяващи се вълни с вълново число 1 , които са наблюдавани, както в йоносферните токове (представени чрез наземни магнитометрични данни), а така също и в областта F (открити в данни за $foF2$ и TEC). Същите ~ 18 дневни западно разпространяващи се планетарни вълни се забелязват (по данни на SABER) и в областта стратосфера-мезосфера-ниска термосфера с голяма дължина на вълната приблизително равна на 70 км.

3. Разработен е нов емпиричен модел за оперативно прогнозиране на геомагнитния Kp индекс, чрез параметрите на слънчевия вятър [18, 20, 25]. Фактически това е дисертацията на претендента, която е защитена през 2005 г. Изследвани са подробно статистическите зависимости на измерения от наземни магнитометрични станции планетарен K индекс с параметрите на слънчевия вятър и компонентите на междупланетното магнитно поле (ММП), за дълги редове от данни. От направения крос-корелационен анализ между параметрите на слънчевия вятър и компонентите на междупланетното магнитно поле, се показва, че подходящи да моделират и респективно да оценяват геомагнитната активност са скоростта, динамичното налягане и Bz компонентата на ММП. За описание на процеса на въздействие на слънчевия вятър върху земната магнитосфера и йоносферата се използва аналогия с инертна система, която включва процес на зареждане с времекостанта T_1 и процес на разреждане с времекостанта T_2 . Разработен е статистически обоснован емпиричен модел наречен *МАК - модел*, даващ стойност на геомагнитния Kp индекс означавана с K_{pm} , чрез скоростта V (изразена чрез линейна функция), динамичното налягане P (изразено чрез функция от втора степен) на слънчевия вятър и модифицираната Bzm (изразена също чрез

функция от втора степен) компонента на ММП. Моделираният K_{pt} индекс е възможно да бъде и прогнозиран, като качеството на прогнозирането зависи от далечината на прогнозата. Добро прогнозиране е възможно до първите шест часа напред. Моделът е внедрен и работи успешно на интернет страницата на НИГГГ, където се използва за оперативно прогнозиране на стойностите на критичните честоти $foF2$ от йоносферната област F .

4. Разработен е друг емпиричен модел за прогнозиране на локалния $K - Dourbes$ индекс на геомагнитната активност [7], при който се използва и MAK модела описан в предходната точка 3. Моделът използва като входни данни, както параметрите на слънчевия вятър, така и данни за локалния $K - Dourbes$ индекс изчислен от наземни магнитометрични измервания. Моделът е наречен *Hybrid Dourbes K модел* или HDK , тъй като комбинира два вида измервания. Този подход на използване на два вида K индекси води до значително подобряване на моделирането като грешката пада почти наполовина. HDK моделът е разработен по проекта GALOCAD (Galileo Local Component for nowcasting and forecasting atmospheric disturbances affecting the integrity of high precision Galileo applications) и работи на интернет страницата на Белгийския метеорологичен институт.

4. Характер на научните приноси

По-голямата част от приносите на кандидата се отнасят към категорията “обогатяване на съществуващите знания”. Но има редица работи, които се отнасят към категорията “приложение на научните постижения в практиката”. Действително резултатите от работите [18, 20, 25] успешно са внедрени за оперативно прогнозиране на стойностите на планетарния геомагнитен K индекс.

5. Значимост на приносите за науката

Както се вижда от предната точка, научната работа на кандидата е насочена в значително по-широки области, отколкото неговата дисертация. Този план за научното развитие на Борислав Андонов е напълно правилен. Между неговите публикации се открояват 19 силни работи в международните списания с импакт фактор:

JASTP - 8, AG - 5, JGR - 3, JASR - 2, GRL -1.

Той е представил списък от 97 независими цитирания. Той е цитиран (понякога многократно) от такива известни учени като:

Менсън и Миик, Фридман и Чаб, Хокинг, Николс, Вергасова, Казимировский, Форбес, М. Шепърд, Хофман и Якоби и мн. др.

Цитиращите публикации са в най-реномираните международни списания по космическа и слънчево-земна физика.

6. Оценка в каква степен приносите са дело на кандидата

От представените 25 публикации, 1 е самостоятелна, в 6 кандидатът е първи автор, в 3 – втори автор, а в 14 – трети автор. Това показва активната роля на Б. Андонов в съвместните разработки. Имам предвид, че в областта на космическите изследвания винаги се формират колективи, които понякога са значителни. Той има редица публикации с проф. Д. Панчева, проф. И. Кутиев, проф. П. Неновски и др., а от чуждестранните учени с проф. Форбес, проф. Хокинг, проф. Менсон, проф. Яковски, д-р Зингер, д-р Варнан, д-р Митчел и др.

7. Лични впечатления за кандидата

Познавам Борислав Андонов от 2005 год., когато като член на Специализирания научен Съвет по Геофизика присъствах на неговата защита за получаването на образователната и научна степен “доктор”. Той защити много професионално и убедително тази дисертация, като гласуването беше абсолютно положително.

Обаче, една година преди това – през 2004, аз присъствах на COST workshop & MSM в Триест, Италия, където проф. И. Кутиев докладва част от резултатите на бъдещата дисертация. Тези резултати предизвикаха оживен интерес сред европейската научна колегия по космическо време.

Кандидатът е участник в редица международни мероприятия, като например:
38th COSPAR Scientific Assembly, Bremen, Germany, 18-25 July 2010;
European Geosciences Union General Assembly 2010 Vienna, 02-07 May 2010;
IAGA 11th Scientific Assembly Sopron, Hungary, August 23-30, 2009;
ISEA 12th Intern. Symp. on Equatorial Aeronomy, May 18-24, 2008. Crete, Greece;
IUGG 2007, 2-15 July 2007, Perugia, Italy;
3rd IAGA/ICMA Workshop *Vertical Coupling in the Atmosphere/Ionosphere System*
September 18-22, 2006, Varna, Bulgaria;
Western Pacific Geophysics Meeting, 24-27 July, 2006, Beijing, China и др.

Борислав Андонов има активно участие в разработването на редица научни проекти, като например:

- Моделиране и прогнозиране на космическото време и йоносферните смущения, намаляващи точността на GPS и Galileo приложения;
- Извършване на изследвания на озоновия слой (стратосферен озон) над територията на РБългария;
- Радиопрогнозиране на критичните честоти на йоносферата;
- Процеси на свързване в системата атмосфера-йоносфера и влиянието на слънчевата и геомагнитна активност върху тях;
- Програма за мултидисциплинарно обучение на младите учени – път за управление на природния риск;
- Изследване на слънчевата ултравиолетова радиация - интензитет и спектрален състав.

8. Общо заключение на рецензията

Изложените по-горе проучвания и анализи показват, че кандидатът д-р Борислав Андонов Андонов е вече изграден учен, който се налага все по-убедително на международната сцена. Той вече притежава достатъчна научна ерудиция. Неговите постижения и показатели надхвърлят националните изисквания и критерии. Взимайки предвид приносите му за физиката на околоземното и междупланетното космическо пространство и изхождайки от Закона за развитие на академичния състав в РБългария и Правилника за неговото приложение препоръчвам на уважаемото Жури и на Научния Съвет на НИГГГ при БАН да присъди академичната длъжност “доцент” на д-р Борислав Андонов Андонов по научната специалност 01.04.08 “Физика на океана, атмосферата и околоземното пространство”.

Рецензент:

