

по конкурс за заемане на академична длъжност „доцент”
по научната специалност 01.04.08 „Физика на океана, атмосферата и околоземното пространство”,
обявен от Национален Институт по Геофизика, Геодезия и География - БАН
в Държавен вестник бр. 65 (извънреден) от 21.09.2011 г.
с кандидат гл. асистент д-р Борислав Андонов Андонов

Член на научното жури доц. д-р Моньо Донеv Карталев

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

За конкурса са представени автореферат на докторска дисертация и общо 24 публикации в съавторство с други автори, което е естествено за характера на направените изследвания, които по необходимост са колективно дело. От тези публикации 19 са в много реномирани международни списания, включително - четири в JGR и GRL.

Представен е списък от общо 97 цитата на 14 от публикациите. Всички те са в най-престижните международни списания, като 40 от тях са в JGR и GRL.

Представен е списък на общо 14 изнесени доклада на научни конференции.

2. Оценка на професионалната подготовка и дейност на кандидата

Д-р Борислав Антонов има магистърска степен от Физическия факултет на СУ, специалност геофизика. Бил е докторант на самостоятелна подготовка в Секция „Физика на йоносферата”, ГФИ, БАН Защитил е дисертацията си в 2005.

Работил е в Геофизичния институт на БАН. Не са посочени специализации.

3. Основни научни и научно-приложни приноси

Научните и научно-приложните приноси на д-р Андонов могат да бъдат разделени на няколко групи:

* *Разработване на емпирични модели на K индекса на геомагнитната активност.* Разработването на такъв модел за оперативно прогнозиране на Kp индекса е основната задача, на която е посветена неговата докторска (PhD) дисертация (публикации **18, 20 и 25**). Цели се решаване на една от основните задачи на магнитосферно-йоносферните изследвания – да се предвиди - поне краткосрочно – геомагнитната активност на повърхността на Земята като следствие на вариациите на параметрите на слънчевия вятър. Централен проблем за реакцията на магнитосферата на притока на енергия от слънчевия вятър е цикълът на поемане и отделяне на тази енергия. Изключителната сложност на директното моделно описание на процеса, както и натрупването на огромно количество експериментален материал води до стремежа за прилагане и на емпирични подходи. Съществена трудност при тези подходи е обстоятелството, че магнитосферната система еволюира до съществено хаотично състояние, върху което традиционните статистически приближения не могат да хвърлят достатъчно светлина. Показано е (например: Baker et al., Geophys. Res. Lett., 1990. Vassiliadis et al., Geophys. Res. Lett., 1993), че чрез използване на инструментариума на нелинейната динамика и теорията на детерминистичния хаос може да се постигне съществено вникване в природата на преноса на енергия от слънчевия вятър към магнитосферата. Този подход се основава на наблюдението, че сложни физически системи, като плазма и течности, могат да бъдат описани от относително проста динамика, когато те проявяват в голям мащаб кохерентно поведение, или самоорганизация. В такива случаи малък брой на степени на свобода на модела (дори само 3-4), както и съответно малък брой уравнения с определяеми параметри, могат да се окажат достатъчни, за да се опишат наблюдаваните мащабни вариации. За удобство и прилагане на разработен математичен апарат изследователите често използват аналогията с механични или електромеханични системи (капещ воден кран, пружина с товар, токоизправители и т.н.). В дадения случай се използва аналогия с инертна електрическа система (еднополупериоден токоизправител с изглаждащ кондензатор), която включва процеси на зареждане и разреждане с различни времекопстанти. Силно флукутиращите времеви редове на входните параметри на слънчевия вятър

- Z- компонентата на магнитното поле B_z , динамичното налягане и скоростта - се трансформират от тази схема в своеобразно „изгладени” редове, за които пък се търси и се намира емпирична функционална зависимост (регресионен функционал с 3 параметъра) с редовете от значения на Кр – индекса. Използвани са големи масиви от спътникови и наземни данни и е показано удовлетворително съвпадение на реалните и предвидените от модела вариации на Кр – индекса.

Така разработената схема се обобщава остроумно в работата **7** за емпирично моделиране на локален K- Dourbes индекс, като съответно към входните параметри се добавят редовете от значения на локалния индекс за дадена наземна магнитометрична станция. Съответно, резултатите са именно за този важен локален параметър, при това с подобрен корелационен коефициент.

* **Емпиричният модел за регионалната зависимост на тоталното електронно съдържание (ТЕС) от геомагнитната активност** е друго изследване, в което претендентът има водещ принос. Геомагнитната активност е представена от времеви редове от значения на глобалния Кр индекс, а данните за ТЕС (VTEC) са за района на Северна Америка, за който е били възможно да бъдат свободно намерени от авторите. Изследването, базирано на скрупулъзен статистически анализ, цели намирането на вероятностните математически връзки между ТЕС и Кр-индекса в зависимост от сезона, географската ширина и локалното време. Намерената немалка поредица от резултати са важна и полезна за йоносферната и магнитосферната физика фактология, която може да служи както за по-нататъшни моделни изследвания, така и за полезни оперативни приложения. Така, установените времекостанти на закъснения за някои процеси, могат да бъдат твърде полезни за разбирането и обяснението на механизми, управляващи системата магнитосфера-йоносфера.

* **Изследванията на вълнови процеси в F- областта на йоносферата**, проявяващи се най-вече във вариации на ТЕС и критичните честоти на отражение f_oF_2 , е друга област, в която авторът и колективите, с които той работи, успяват да извлекат нова и интересна геофизична информация, оползотворявайки налични за свободен достъп данни и подхождайки по нов и оригинален начин към тези данни. Идентифицирайки, от една страна, чрез анализа на йоносферните данни голям и разнообразен спектър от вълнови процеси, те привличат за разглеждане от друга страна голям брой ефекти, които могат да инициират тези вълнови процеси, като ги разделят на такива, водещи началото си от Слънцето (и минаващи през слънчевия вятър и магнитосферата) и такива, водещи началото си от областта стратосфера-мезосфера-ниска термосфера. Прецизният статистически анализ, включващ прилагането на *wavelet periodogram analysis* (работа **5**), довежда до получаването на наистина впечатляващ набор от нови факти за източниците на генериране на разнообразни типове йоносферни вълни.

* **Темата за вълновите процеси във високата атмосфера и йоносферата** е водещата и в много голяма част от другите представени от кандидата публикации. Тези процеси се изучават на базата на много прецизни и изключително трудоемки анализи на големи бази спътникови, наземни или моделни данни. Авторите успяват да извлекат, систематизират, анализират и осмислят разностранна и голяма по обем нова фактологична информация.

Голяма група публикации (**2, 3, 10, 4, 6, 11, 13, 12, 14, 8**) се базира на данни от прибора SABER на сателита TIMED за вертикално сондиране на атмосферата (мерещ температура, плътност, налягане), използвайки в някои от случаите и наземни данни или моделни данни на UKMO (Метео-Офиса на UK). Третирани са и са решени широк кръг от проблеми. Систематично са изследвани и класифицирани приливни и планетарни вълни, изучава се тяхната пространствена структура, сезонно и денонощно разпределение, климатология. Предложен е нов метод за анализ, при който приливните мигриращи и немигриращи вълни и планетарните зонални и стационарни вълни се „извличат” едновременно от времевите редове от данни. Представя се нова методология за оценка на амплитудната модулация на стационарни планетарни вълни. Показва се, че немигриращите 24 часови приливни вълни са съществена част от динамиката на средната атмосфера през Арктическата зима. Създадена е методика за изучаване структурата и еволюцията на стратосферни планетарни вълни с едновременно използване на спътникови данни и модели на UKMO. Изучава се преноса на влияние на планетарните вълни от стратосферата към ниската термосфера. Показан е механизма на това влияние. Систематизирани са сезонните и годишните вариации на вълни на Росби и вълни на Келвин. Използват се данните на UK Meteorological Office) за изучаване крупномащабните стратосферни термодинамични аномалии в Северното полукълбо по време на внезапно зимно стратосферно затопляне и се показва че при това възникват зонални симетрични планетарни вълни.

* **На изучаване взаимодействието на ULF електромагнитни пулсации** с йоносферата, атмосферата и земната повърхност са посветени няколко публикации от най-ранния период на кариерата на кандидата (**19, 21, 22, 23, 24**). Още тук личи неговото умение и вкус към разработване на инструментариум за обработка и анализ на данни. Именно на методика за извличане на характеристиките на геомагнитни пулсации (период, амплитуда, фаза, поляризация) от магнитометрични данни е посветена една от първите му работи. От този период са моделирането на влиянието на йоносферните параметри върху поляризацията на ултра-нискочестотните геомагнитни пулсации, изучаването на гранични ефекти на проникването и хоризонталното разпространение на ULF електромагнитни вълни през атмосферата и земната повърхност.

4. Значимост на приносите за науката и практиката

Представените приноси имат съществено научно фундаментално значение, внасяйки нови знания и факти за важни области и явления в близкото околоземно пространство. С пълно основание може да се твърди, че по-голямата част от резултатите на представените публикации са солидна и интересна експериментална основа за бъдещо моделиране

Направените изследвания за моделиране на K-индексите нямат претенциите да са пионерни като развитие на нови методики, но трудоемката работа по тяхното реализиране е довела до създаването на много полезен за геофизичната практика инструментариум. Не са толкова много изследователите, които могат да покажат такова интензивно използване на създадените от тях продукти. Моделът за локалния K-индекс, разработен по проекта GALOCAD, работи в Интернет страницата на Белгийския Кралски Метеорологичен Институт. Моделът за Kp индексът в неговия прогностичен вариант за стойностите на критичните честоти на отражение на йоносферата, работи на страницата на НИГТГ, а тези данни се използват от Министерството на отбраната.

Стремежът да се получат конкретно приложими резултати и инструменти за анализ е характерен и за почти всички останали представени за конкурса изследвания на автора и колективите, в които той участва.

5. Критични бележки и препоръки

Нямам съществени забележки.

Що се касае поне до практически прилаганите оперативни модели, би било полезно да се провеждат сравнения както с детерминистични физични модели, така и с други емпирични прогнозни модели. Дори и тези различни модели да са за други глобални параметри (като AL индекси и др.), подобни сравнения например на времеконстантите на забавяне биха били съдържателни и информативни

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Познавам Борислав Андонов от времето на защитата на дисертацията му и от участия в семинари и конференции. Той е известен и уважаван от колегите си като скромен, много работлив, продуктивен и талантлив научен работник.

Въз основа на запознаването с представените научни трудове, тяхната значимост, съдържащите се в тях научни и приложни приноси, намирам за основателно да предложа **гл. асистент д-р Борислав Андонов Андонов да заеме академичната длъжност „доцент”** по научната специалност 01.04.08 „Физика на океана, атмосферата и околоземното пространство” в Националния Институт по Геофизика, Геодезия и География – БАН.

18.01.2012

Подпис:

