

РЕЦЕНЗИЯ

на дисертация за присъждане на ОНС „доктор” по научна специалност 01.04.08. “Физика на океана, атмосферата и околоземното пространство” на тема: “Операционен модел за йонизацията от космически лъчи в йоносферата и атмосферата”, разработена от ас. Симеон Недков Асеновски

Научен ръководител: чл.-кор. Петър Велинов – ИКИТ-БАН

Рецензент: проф дфн Петко Илиев Неновски, НИГГГ-БАН

1. Кратки биографични данни

Докторантът притежава образователно-квалификационна степен магистър по физика с две специалности: “Теоретична и математична физика” (2009), и “Космическа физика” (2010). От 2010 започва работа в Института за космически изследвания и технологии (ИКИТ) като една година работи в Института по механика (ИМех) при БАН (2012-2013).

2. Актуалност и значимост на проблема

Актуалността и значимостта на поставения в дисертационния труд проблем произтичат проблемите на т.н. Космическото време (Space Weather) – една модерна и значима за съвременните технологии проблематика. Става дума за изследване ефектите на промените в космическата среда и околоземното пространство върху космическите апарати и технологии, телекомуникациите и радиовръзките, влиянието им върху биосферата и здравето на човека. Изясняването на физиката на процесите, които протичат в околоземното пространство, подложено на едновременни въздействия отгоре (галактически и слънчеви космически лъчи, слънчева радиация и вятър) и отдолу (метеорологични и други геофизични въздействия) е един съществен и актуален проблем. В тази връзка разработването на модели и методи за прогнозиране на тези промени са необходим етап от решаването на проблемите на това научно и приложно направление.

Заслужава да се отбележи, че темата на представения за рецензиране дисертационен труд “Операционен модел за йонизацията от космически лъчи в йоносферата и атмосферата” и задачите поставени в него представляват част от проект SG 1.1 от КОСТ Акция ES0803 “Developing space weather products and services in Europe” към 7-ма РП на ЕС, който приключи успешно в края на 2012 г. В рамките на този проект бе

разработен, създаден и представен нов усъвършенстван операционен йонизационен модел "Междинна мишена" (ITM), който позволява да се определя с достатъчна точност скоростта на електронната продукция за височинен интервал от 30 до 120 км., която е ключов параметър от който се определя йонизационното състояние в атмосферата и йоносферата на Земята.

3. Кратка характеристика на дисертационния труд

Дисертационният труд в обем 160 стр. се състои от 6 глави (въведение, основни сведения за космическите лъчи и йоносферата, цели и задачи, описание на модела, резултати и заключение, приноси (на брой 5)), библиография (от 169 заглавия) и приложения.

За разработване на дисертационния труд са използвани достатъчен брой литературни източници, повечето от тях са от водещи специалисти в България (чл. кор. П. Велинов и д-р Л. Матеев) и 12 са автори публикации, 4 от които в реферирани международни списания с импакт фактор и сборници По-голяма част от литературните източници са от последните години. Те са съвременни и достатъчни по обем, за да спомогнат за точно представяне състоянието на проблема.

4. Методи за изследване

Реализацията на основните цели и задачи, поставени в дисертационния труд е изградена на базата на известната функция на йонизационните загуби (формулата на Бор-Бете-Блох), прилагането ѝ върху взаимодействието на космическите лъчи с атмосферата на земята с въвеждане на дву- до пет-интервални апроксимации на функцията. За тази цел се използват величини като "количество преминало вещество" (въведена от Велинов 1966, 1968 и Велинов и др 1974), атмосферен и геомагнитен праг на отрязване. В аналитичен вид са разгледани всички възможни случаи на преминаване на космическите лъчи в атмосферата. Използваните подходи и апроксимации са адекватно приложени за постигането на крайната цел – създаването на операционен йонизационен модел.

5. Характеристика и достоверност на научните приноси

Въведението на дисертацията (Глава 1) разкрива съдържанието на дисертационния труд и се посочени базисните работи, на които стъпва операционния йонизационен модел, който се разработва във 4-та и 5-та глави на представения дисертационен труд. В Глава 2 са представени основните сведения за космическите лъчи и йоносферата и състоянието на проблема към момента. В Трета глава как са поставени целите и задачите на изследването.

В Глава 4 е направен пълен аналитичен анализ на операционния йонизационен модел като се започне от дву-интервалната апроксимация и завършва с пет-интервалната. С въвеждането на пет-интервална апроксимация докторантът поставя и решава въпроса за възможния принос към електронната продукция от космическите лъчи с по-ниски енергии – под 0.15 MeV, една стойност, която е била приета като долна граница на енергията на космическите лъчи в разработваните по-рано дву-, три- и четириинтервални апроксимации на функцията на йонизационните загуби.

В Глава V са представени всички по-съществени резултати, получени с помощта на операционния йонизационен модел. Графиките и таблиците обстоятелно илюстрират възможните приноси (в проценти) от отделните енергийни интервали върху скоростта на електронната продукция. Привлечени са експериментални данни, каквито има, а доброто съвпадение с данните потвърждават приложимостта на операционния модел за определяне на скоростта на електронната продукция в резултат на въздействията на космическите лъчи.

Операционният йонизационен модел на електронната продукция, разработен, създаден и приложен от автора на дисертационния труд, ас. Симеон Асеновски, и приносите в дисертационния труд имат изцяло *научно-приложен* характер.

6. Авторско участие в получаването на приносите на дисертационния труд и публикациите по него.

Съществена част от изследванията и резултатите от тях са представени от ас. С. Асеновски на международни конференции (11), проведени в периода 2010-2013 г. и публикувани в реферирани списания (2 бр.), съответните сборници (2 бр.), а други 8 работи са излезли в Доклади БАН (6 бр.) , Българското физично списание (1) и Sun and Geosphere (1). Една от работите (Sun and Geosphere) е самостоятелна. Основни съавтори са П. Велинов, Л. Матеев, А. Мишев. Количеството и качеството на съдържанието на публикациите достатъчно пълно представя същността на дисертационния труд.

7. Оценка на автореферата към дисертационния труд.

Авторефератът вярно и точно отразява съдържанието на дисертацията. Той е достатъчен по обем и с подходящи илюстрации. Фигурите са с перфектно качество.

8. Критични оценки и забележки

Езикът и стилът на дисертационния труд са на нужното научно ниво. Структурата му напълно отговаря на поставената тема и цели. На ред с безспорните достойнства могат да бъдат очертани и някои слабости на дисертационния труд. Имам предвид следното:

1. Физиката на процесите на йонизация в атмосферата и йоносферата е представена бегло – навсякъде авторът се позовава на източниците. По такъв начин в дисертационния труд не останаха разяснени такива ключови понятия като: атмосферен и геоматнитен праг на отрязване. От какво и на какви физически или други основания е направен изборът на границите на отделните апроксимации – не става ясно.

2. Не се дискутира също физическата същност на вида на спектъра на космическите лъчи, взет от литературата. За какви енергии е валиден и границите на приложимост. Не става ясно дали спектърът на космическите лъчи (5.1) е валиден при по ниските енергии – от порядъка на 0.15 MeV и по-малко, които авторът включва в пет-интервалната апроксимация. Трябва да се отбележи, че влиянието на магнитосферата на Земята като източник на високоенергийни частици може да бъде определящо и тогава прилагането на (5.1) е под въпрос.

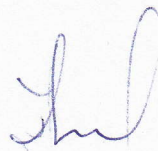
3. Авторът използва термина “електронна продукция” вместо “скорост на електронната продукция”. От текста и фигурите на дисертационния труд разбира се, става ясно че терминът електронна продукция е използван именно в този смисъл.

9. Заключение

Дисертационната тема, целите и задачите решени в дисертационния труд са напълно достатъчни за присъждане на научно-образователната степен доктор. Дисертационния труд отговаря на изискванията на ЗВО, ЗРАСРБ и ППЗРАСРБ. Предложената от автора методология, разработеният и реализиран операционен йонизационен модел CORIMIA, са добра основа за по-нататъшна работа по реализацията на пълен (3D) модел на йонизационното състояние в атмосферата и йоносферата на Земята в резултат на проникването на космическите лъчи. Моделът CORIMIA е безспорен авторски принос на ас. Симеон Асеновски.

Без всякакво съмнение давам напълно положителна оценка на дисертационния труд и предлагам на Уважаемото научно жури да присъди ОНС „доктор” на маг. ас. Симеон Недков Асеновски по научната специалност 01.04.08. “Физика на океана, атмосферата и околоземното пространство”.

02.09.2013 г.



/Проф дфн Петко Неновски/