



РЕЦЕНЗИЯ

върху дисертационен труд за получаване на образователна и научна степен
Доктор

Автор на дисертационния труд: гл.ас. Деян Гочев Гочев - докторант към
ИКИТ-БАН, София

Тема на дисертационния труд:

ИЗСЛЕДВАНЕ НА ВЪЗМОЖНОСТИТЕ ЗА ИЗПОЛЗВАНЕ НА РАДАРНИ ДАННИ ЗА ИЗУЧАВАНЕ НА ЕСТЕСТВЕНИ И АНТРОПОГЕННИ ЯВЛЕНИЯ

Научен консултант : Проф.д-р инж. Румен Недков, ИКИТ-БАН

Област на висше образование: 4. Природни науки, математика и
информатика

Професионално направление: 4.4. Науки за Земята

Научна специалност 01.04.12: Дистанционни изследвания на земята и
планетите

Рецензент: Проф. д-р Бойко Кирилов Рангелов – катедра „Приложна
геофизика” - МГУ, София

Представената рецензия е в изпълнение на заповед № 96/27.09.2017 на директора на
ИКИТ-БАН и избор на рецензенти от научно жури, проведен на 04.10.2017

Представената дисертация съдържа 121 страници с всички фигури (на брой 96) и таблици (на брой – 35) в текста и 451 заглавия на публикации от които 6 на кирилица – български и руски език и 445 на английски език, от които 110 web-страници с материали от Интернет. Голяма част от литературните източници е ползувана също от интернет източници – главно публикации с doi-индекси. Целият материал е систематизиран в 3 глави, които следват логичния ход на изследванията, получаваните резултати и изводите и заключенията извършени въз основа на тях.

Актуалност:

- Формулирането на целите и задачите на дисертацията са подчинени на основната идея за изследване на естествените и изкуствените въздействия върху йоносферата и отражението им върху диелектричната проникваемост, а оттам и върху отразения радарен сигнал от вода в различни фазови състояния при използване на ИНСАР интерферометрия. Въздействията на слънчевия вятър върху

Йоносферата, както и енергетичните взаимодействия с наземни широкоапертурни инсталации също са обект на част от задачите в дисертацията.

- Изследванията на обекти (инсталации) с използване на дистанционни методи от най-съвременен тип – сателитни и наземни експерименти, както и наземни изследвания, които превръщат изследването в комплексен подход, разширява значително възможностите на използваната методика и повишава качеството на получаваните резултати.
- Качествен анализ с използване на най-съвременни компютърни технологии – хардуер и софтуер за целите на установяване на някои закономерности при фазовите превръщания на водата.
- Висока ефективност на оценъчните дейности, следствие на детекцията при използването на съвременни и нови технологични системи за изкуствени въздействия – HAARP, EISCAT, СУРА и др.

Прилагането на аналитичен и синтетичен подход при обработката на SAR-сигналите от естествени и антропогенни източници, са една изключително актуалната тема, разработвана в специализирани лаборатории и предизвикващи широк научен и обществен интерес.

Анализ на изследванията и получените резултати.

В Глава първа е направен преглед на състоянието на проблемите свързани с използването на SAR-сигналите от естествени и антропогенни източници за изследване на диелектричната проницаемост на вода и нейните фазови превръщания – най-често лед и ледови продукти („ледена каша, ледена супа” и др. подобни термини) използвани за означаване на динамичните преходи във фазовите състояния на водата при преминаването и в твърда фаза. Демонстрирано е изключително добро познаване на литературата и резултатите от изследванията предимно на западни изследователски институции. Разгледани са и концепциите развивани от редица автори, както в класически варианти, така и най-нови иновативни изследвания водещи често до неочаквани резултати.

Глава първа е най-обширното отразяване на изследвания, резултати и обобщения в областта на естествените и изкуствени въздействия върху йоносферата, водещи до динамични промени в диелектричната проницаемост на вода и водни продукти, с което съм се запознавал досега.

За това говори и броят на източниците цитирани в обзора и обобщенията базирани, както на основни теоретични постановки във физиката на явленията, така и на експериментални данни на множество известни лаборатории в света.

Глава втора е посветена на методологията на изследването. Описани са влиянията на естествено генерираните геомагнитни полета върху SAR-сигналите, възможностите на дистанционните методи, тяхната разделителна способност в зависимост от естеството на изследваните обекти. Отразени са и последните достижения относно въздействията върху промяната на SAR-сигналите, от инсталациите за изкуствено въздействие върху йоносферата.

Приносен елемент на дисертанта в тази глава е подходящия избор на данните от спътниците Sentinel-1 A и B по програмата Copernicus на ESA. Тези данни, са особено подходящи, за изследване на околополярни акватории. Методически правилно са съпоставени наземните и сателитни метеорологични и геомагнитни данни с цел очертаване на пълна и цялостна картина на характеристиките на изследваните обекти. Създадена е база от данни за различните изследвани региони.

Глава трета съдържа основните резултати от прилагания методически подход, изборът и представянето на основния изследователски инструментариум и анализа на получаваните резултати от изследванията на дисертанта. Подходящо избрани са региони където се наблюдават най-често фазовите преходи на водата, съответната промяна на диелектричната проницаемост и влиянието на тази промяна върху регистрираните сигнали от SAR интерферометрията. Радарните изображения и съпоставката им с визуализация на изследваните участъци, подпомагат разбирането и аналитичните изводи при проследяване на динамиката на явленията от фазови преходи. Океански лед, глетчеров лед, явления на киша и каша демонстрират измененията на диелектричната проницаемост във времето.

Получените стойности за отразените радарни сигнали подсказват уверена корелация в зависимост от фазовото състояние на водата – изменения от 40 до 80 през лятото и зимата съответно за солени океански води при силни геомагнитни смущения показва вариации достигащи 10 %. При лед – тези стойности са над 800, което подсказва възможностите на метода за диференциация на изследваните обекти. Показана е и критичната стойност около 400 отн. единици за различните фази. Подбраните обекти от Гренландия и Норвегия са изследвани при обстановка на спокойно геомагнитно поле и в условията на геомагнитни бури. Резултатите са убедителни и сравними с тези от други изследователи

Много по-голям интерес предизвикват изследванията при изкуствените въздействия върху йоносферата.

Проучени са въздействията на няколко инсталации за изкуствени въздействия, като основно внимание е отделено на HAARP, EISCAT и СУРА.

Тези инсталации притежават различни технически и технологични възможности (различни антенни полета и мощности и често изпълняват необявани задачи:

- HAARP - High Frequency Active Auroral Research Program – 3.9 MW мощност, Аляска;
- EISCAT – 1 GW мощност Tromsø, Норвегия създаден през 1975 г. от Финландия, Швеция, Норвегия за изследване на атмосферата и йоносферата с радари, разположени в авроралния овал в Kiruna, Sodankylä, Tromsø, и в полярната шапка в Longyearbyen.
- СУРА, – 190 MW мощност, Русия)

Поради това, особен интерес представляват данните получени от дисертанта за обявени и необявени активности, регистрирани с помощта на интерферометрията. Ползвани са общодостъпни данни и основен принос на дисертанта е, че е успял чрез случайни извадки да установи периоди на активност и „затишие”. Изследванията са проведени чрез картиране на коефициента на вариация на NH и NV, което се оказва един ефективен подход за разпознаването. Спазвайки научната етика, дисертантът се ограничава само до установяване на фактите, като правилно избягва категоричните количествени изводи за регистрираните явления.

2D и 3D визуализациите на наблюдаваните отражения – пикселни, площни и двуменционални, често отразяват специфичния режим на работа на изкуствените инсталации за йоносферни въздействия. Подобие на графиките за различните изкуствени инсталации за йоносферни въздействия – HAARP, EISCAT и СУРА подсказват, че всички те имат поведение и задачи, които ги доближават към използването им за различни граждански и военни цели (радиоразпръскване, а вероятно и индуцирани фазови преходи). Това разбира се е само предположение, поради което и дисертантът се е въздържал от категорични оценки.

Обобщения и оценка

Дисертацията като цяло е оформена добре, с цветни илюстрации и схеми, приносите са формулирани точно и ясно (особено приносът под №1 - с количествени оценки). Другите приноси (2-5) са по-обща, но както беше отбелязано, дисертантът се е ръководил от етични съображения при формулирането им. Самите резултати по приноси (2-5) са описани по-подробно в текста, където са защитени с таблици, графики и количествени стойности на изследваните параметри. Литературата е цитирана коректно.

Бих си позволил критично отношение към дребния шрифт на някои фигури и таблици.

Авторефератът отразява правилно основните моменти от дисертацията и е едно обобщение на най-важните елементи от дисертационния труд.

Приложеният списък от публикации по дисертационния труд (пет на брой, всички в съавторство, като Д.Гочев е първи автор на 3 от тях) и доклади на научни форуми и конференции, показва че аспирантът е публикувал най-важните резултати от разработката в дисертацията и те са апробирани пред научната общност. Не са представени данни за забелязани цитати.

Нямам съвместни публикации с Деян Гочев.

Направените от мен забележки, не омаловажават положениия труд, усвоените методики и получените резултати от докторант Деян Гочев. Те показват, че той може да използва успешно получените знания и умения в научно-изследователската си дейност и да развива самостоятелно такава.

Личната ми препоръка към дисертанта е да подготви издаването на дисертационния труд, като отделно монографично издание, за да стане достъпно за по-широка публика от учени и специалисти.

В заключение:

1. Дисертационният труд е изключително актуален с подчертан изследователски и научно-приложен характер в областта на дистанционните методи за изследване на Земята и околоземното пространство по отношение на водата, нейните фази и диелектрична проницаемост.

2. Получените в дисертацията резултати демонстрират уменията на докторанта да борави с модерна методология, високоефективен софтуер и надеждни входни данни за целите на изследванията в дисертационния труд, както и да извършва успешна верификация и анализ на получаваните резултати. Базата от създадени данни може да се използва и от други изследователи.

3. Предлаганите нови подходи, правилно насочват дисертанта към препоръки за използване на тези данни в научните изследвания на Българската Антарктическа База на остров Ливингстън. Там много често се

наблюдават фазовите преходи на водата и съвместяването на SAR интерферометрията с наземни наблюдения, водени от нашите полярни изследователи, значително биха разширили ползата в научен и приложен план, което неминуемо ще доведе до нови значими резултати

4. Извършеният анализ, получените резултати и описаните приноси са основно продукт от изследователската дейност на Деян Гочев.

Поради изказаните по-горе съображения, съм напълно убеден, че представеният дисертационен труд на докторант Деян Гочев и постигнатите резултати показват, че той притежава необходимите качества изисквани от закона. Поради това, имам положително становище към постигнатите в дисертацията резултати и предлагам на почитаемото научно жури да даде на гл.ас. Деян Гочев Гочев образователната и научна степен „доктор”.

20.10.2017г.

Рецензент: /п/

Проф. д-р Бойко К. Рангелов

ВЯРНО С ОРИГИНАЛА

