

Broj 1043
Podgorica, 07.06. 2021 god.

**UNIVERZITET CRNE GORE
PRIRODNO-MATEMATIČKI FAKULTET**

Vijeću Prirodno-matematičkog fakulteta

PREDMET: Ocjena o podobnosti magistarske teze i kandidata Jelene Barović, dipl. fizičara

Na sjednici Vijeća Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta Crne Gore, održanoj 18.5.2021. godine, imenovani smo u komisiju za ocjenu podobnosti magistarske teze pod radnim nazivom: **“Ispitivanje uticaja Sunčevog flara na generisanje gravito-akustickih talasa u jonosferskoj D-oblasti”** kandidatkinje Jelene Barović, diplomiranog fizičara. Uvidom u priloženu dokumentaciju komisija Vijeću podnosi sledeći

Izvještaj

Biografija kandidata:

Jelena Barović je rođena u Nikšiću 1995 godine. Tu je završila Osnovnu školu i Gimnaziju “Stojan Cerović” kao odličan učenik. Školovanje je nastavila na Univerzitetu Crne Gore, na Prirodno-matematičkom fakultetu, studijski program Fizika. Tu je stekla diplomu osnovnih studija a specijalistički rad pod nazivom Talasi u plazmi odbranila je 5.10.2018. godine na matičnom fakultetu. Jelena Barović je dobitnik stipendije CEEPUS koja joj je omogućila studijski boravak na Institutu za fiziku u Zemunu u periodu od 20.1. do 20.3.2020. godine. Odradila je pripravnički staž u Direktoratu za vanredne situacije u periodu od 15.1. do 15.9.2019. godine. Govori engleski i italijanski jezik.

Predmet istraživanja:

Predmet istraživanja magistarskog rada je uticaj konkretnog Sunčevog X flera na nastajanje gravito-akustičkih talasa u jonosferskom D-sloju. Flerovi se razlikuju po intenzitetu, odn. fluksu izračene energije, pa se prema tom kriterijumu svrstavaju u nekoliko klasa: A,B,C,M i X. Svaka klasa je 10 puta snažnija od prethodne tako da su flerovi X klase najvećeg intenziteta. To je i razlog zašto je baš fler klase X izabran kao reprezentativan i najvažniji za uticaj na jonosferu. Razni uticaji na slojeve atmosfere mogu da dovedu do nastajanja talasnih procesa u njoj. Jedan tako snažan perturber kao što je X fler je dobar kandidat za generisanje talasa u jonosferi. Naime, kada X fler perturbuje odn. poremeti jonosferu, njen odgovor na poremećaj je generisanje gravito-akustičkih talasa. Ovi talasi su sveprisutni ne samo u jonosferi već i u drugim slojevima atmosfere. Kao takvi oni su predmet mnogih istraživanja. Jedan od njih je i ovaj magistarski rad.

Cilj magistarskog rada:

Jedan od glavnih problema u istraživanju procesa unutar lokalno poremećene jonosferske D-oblasti i evolucije tih procesa u vremenu je nedovoljno poznavanje karakteristika kao što su relevantni fizički i hemijski parametri lokalne sredine, osobine izvora poremećaja i lokacije posmatranih procesa. Problem je i nedostatak egzaktno izmjerenih prostorno i vremenski promjenljivih vrijednosti parametara neophodnih u analizama.. Iz tog razloga, odgovarajuće vrijednosti korišćene u modelima ne opisuju najbolje uslove u konkretnim studijama koje zavise od dnevnih i sezonskih varijacija kao i varijacija tokom Sunčevog ciklusa, Sunčeve i geomagnetske aktivnosti i mnogih drugih faktora. Ovi nedostaci su bili motivacija za razvijanje teorijske procedure kojom se opisuje prostorno-vremenska reakcija plazme D-oblasti na najznačajniji izvor njenog poremećaja, Sunčev X fler. U ovom postupku su korišćeni dostupni eksperimentalni podaci dovoljno dobre vremenske rezolucije. Cilj istraživanja je praćenje nastajanja i razvoj gravito-akustičkih talasa u D-oblasti tokom cijelog trajanja flera. Konkretna događaj na koji se odnosi istraživanje je Sunčev X fler koji se dogodio 4. Jul 2012. godine i koji je zabilježen satelitom GOES (Geostationary Operational Environment Satellite). Proces nastajanja gravito-akustičkih talasa se posmatra posredno, preko niskofrekventnih radio signala tzv.VLF signala (very low frequency), frekventnog opsega od 3 do 30 kHz. Scenario praćenja gravito-akustičkih talasa se sastoji od nekoliko koraka:

Fler izaziva gravito-akustičke talase. Oni u jonosferi proizvode vremenske promjene koncentracije elektrona. Na tim elektronima se reflektuju VLF signali.

Kako se koncentracija elektrona mijenja u vremenu tako se simultano mijenja i visina refleksije VLF signala. To dalje uzrokuje vremenske promjene trajektorije signala i posledično registrovane amplitude i faze signala. Analizom spektralne kompozicije varijacija VLF signala možemo izvesti zaključke o oscilacijama i talasima koji karakterišu posmatranu jonosferu. Promjene koncentracije elektrona u stvari stavljaju pečat na reflektovane VLF signale i ta promjena se vidi u analizi njihovog spektra na prijemnicima. Dakle, VLF signali, tj. njihove promjene odslikavaju satelitom registrovani fler.

Na visinama ispod 90 km, gdje se VLF radio signali reflektuju, gravito-akustički talasi su dominantan vid oscilacija. Proučavanje uzroka promjena ovih radio signala je značajno u oblasti telekomunikacija.

Metode:

Jedna od tehnika koja se koristi za ispitivanje uticaja Sunčevog flera na jonosfersku D oblast jesu VLF/LF radio talasi. VLF (very low frequency, 3-30 kHz) i LF (low frequency, 30- 300 kHz) radio talasi emituju se predajnicima i registruju se prijemnicima nakon refleksije na visinama jonosferske D oblasti. Oni se prostiru hiljadama kilometara u talasovodu čija je donja granica površina Zemlje a gornja granica leži na visinama jonosferske D oblasti. Varijacije sastava i stanja plazme jonosferske D oblasti utiču i na karakteristike VLF/LF signala, što rezultuje u promjenama amplitude i faze VLF signala. Na primjer, iz promjena amplitude i faze može se, uz pomoć određenih modela, utvrditi da li je došlo do promjene u koncentraciji elektrona u D oblasti.

U ovome radu korišćeni su podaci za amplitude NSC/45.9 kHz signala koji dolazi sa Sicilije, Italija, a prijemnik je na Institutu za fiziku u Beogradu, Srbija. Ovaj signal je izabran zbog stabilne registracije u odnosu na ostale signale.

Zaključni stav i predlog:

Komisija pozitivno ocjenjuje podobnost teme i kandidata, i predlaže Vijeću Prirodno-matematičkog fakulteta da prihvati izvjestaj Komisije i odobri dalju izradu magistarskog rada pod nazivom: **"Ispitivanje uticaja Sunčevog flera na generisanje gravito-akustičkih talasa u jonosferskoj D-oblasti"** kandidatkinje Jelene Barović, diplomiranog fizičara. Komisija predlaže dr Gordanu Jovanović, vanrednog profesora Prirodno-matematičkog fakulteta kao mentora pri izradi magistarske teze kandidata.

U Podgorici, 26.5.2021.

Članovi komisije:

dr Gordana Jovanović, vanredni profesor

Gordana Jovanović

dr Mara Šćepanović, redovni profesor

Mara Šćepanović

dr Slavoljub Mijović, redovni profesor

Slavoljub Mijović