

NASTAVNO-NAUČNOM VEĆU FIZIČKOG FAKULTETA UNIVERZITETA U BEOGRADU

Pošto smo na III sednici Nastavno-naučnog veća Fizičkog fakulteta Univerziteta u Beogradu, održanoj 23.12.2020. godine, određeni za članove Komisije za pregled i ocenu doktorske disertacije: „Razvoj novih spektroskopskih metoda za određivanje parametara prikatodne oblasti abnormalnog tinjavog pražnjenja u argonu i argonu sa vodonikom” (naslov na engleskom jeziku: “Development of new methods for determination of parameters in the cathode sheath region of an abnormal glow discharge”) iz naučne oblasti Fizika jonizovanog gasa i plazme, koju je kandidat Milica Vasiljević predala Fizičkom fakultetu podnosimo sledeći

IZVEŠTAJ

1. Osnovni podaci o kandidatu

1.1. Biografski podaci

Milica (Miroslav) Vasiljević rođena je 10.11.1989. u Sremskoj Mitrovici, Republika Srbija. Osnovne studije završila je 2014. godine na Prirodno-matematičkom fakultetu u Novom Sadu, Departman za fiziku, smer istraživački, sa prosečnom ocenom 8,23. Master studije upisala je iste godine na Fizičkom fakultetu u Beogradu, smer Teorijska i eksperimentalna fizika i završila ih naredne godine sa prosečnom ocenom 9,33. Master rad pod nazivom “Spektroskopsko proučavanje profila linije argona Ar I 522,13 nm u tinjavom pražnjenju Grimovog tipa” urađen je pod mentorstvom docenta dr Nikole Šišovića i odbranjen septembra iste godine sa maksimalnom ocenom. Novembra 2015. godine upisala je doktorske studije na Fizičkom fakultetu Univerziteta u Beogradu, smer Fizika jonizovanog gasa i plazme.

Od 01.07.2016. godine Milica Vasiljević je zaposlena na Fizičkom fakultetu, Univerziteta u Beogradu, kao istraživač pripravnik na projektu *Spektroskopska dijagnostika niskotemperaturne plazme i gasnih pražnjenja: oblici spektralnih linija i interakcija sa površinama* (ev. br. 171014) koji finansira Ministarstvo za prosvetu, nauku i tehnološki razvoj Republike Srbije.

Tema za izradu doktorske disertacije pod nazivom: “Razvoj novih spektroskopskih metoda za određivanje parametara prikatodne oblasti abnormalnog tinjavog pražnjenja u argonu i argonu sa vodonikom” odobrena je na Veću naučnih oblasti prirodno-matematičkih nauka, Univerziteta u Beogradu 23.12.2019. godine.

1.2. Nastavna aktivnost

Školske 2018/2019 godine Milica Vasiljević je učestvovala u izvođenju nastave na predmetu Laboratorijske vežbe iz fizike (Travaux pratiques de physique (2ème année)) za studente druge godine na École polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL), Lozana, Švajcarska. Školske 2019/2020 godine Milica Vasiljević je učestvovala u izvođenju nastave na predmetu Laboratorijske vežbe na predmetu Keramika, strukture i osobine (Travaux pratiques de Ceramics, structures and properties) za studente treće godine na École polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL), Lozana, Švajcarska.

1.3. Naučna aktivnost

Milica Vasiljević je do sada koautor tri rada objavljenih u vodećim međunarodnim časopisima ($IF > 1$), jednog rada objavljenog u vodećem časopisu od nacionalnog značaja, pet saopštenja u zbornicima međunarodnih naučnih skupova štampanih u celini i četiri saopštenja u zbornicima međunarodnih naučnih skupova štampanih u abstraktu. Cilj istraživanja kandidata je razvoj novih i unapređenje postojećih metoda za određivanje parametara prikatodne oblasti abnormalnog tinjavog pražnjenja u argonu i mešavinama argona sa vodonikom preko oblika spektralnih linija atoma i molekula.

Tokom 2017. godine kandidat je bio na razmeni u grupi PLASMANT, pod rukovodstvom Prof. dr Annemie Bogaerts, na Univerzitetu u Antverpenu, Belgija u okviru ERASMUS programa. Tokom 2018. godine boravila je u grupi za dinamiku interakcija gasa i površina (GGSD) pod rukovodstvom Prof. dr Rainer Beck-a i laboratoriji za kvantni magnetizam (LQM) pod rukovodstvom Prof. dr Henrik Ronnow-a, na École polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL), Lozana, Švajcarska. Od 15.10.2019. boravi u Grupi za feroelektrike i funkcionalne okside (FFO) pod rukovodstvom Prof. Dr Dragana Damjanovića gde je radila na projektu "Electrically and optically induced strain in single crystals of hybrid perovskites (methylammonium lead halides)", takođe na École polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL), Lozana, Švajcarska.

2. Opis predatog rada

2.1. Osnovni podaci

Doktorska disertacija Milice Vasiljević, pod nazivom „Razvoj novih spektroskopskih metoda za određivanje parametara prikatodne oblasti abnormalnog tinjavog pražnjenja u argonu i argonu sa vodonikom”, urađena je u Laboratoriji za spektroskopiju gasnih pražnjenja, Fizičkog fakulteta Univerziteta u Beogradu pod mentorstvom dr Đorđa Spasojevića, redovnog profesora Fizičkog fakulteta. Mentor ispunjava sve uslove za rukovođenje izradom doktorske disertacije, pa je na sednici Nastavno-naučnog veća održanoj 27.11.2019 godine imenovan za mentora ove doktorske disertacije.

Disertacija je napisana na srpskom jeziku na 100 strana, ne računajući naslovnu stranu, zahvalnice, rezime, sadržaj, biografiju autora i izjave. Teza je podeljena u 7 poglavlja i sadrži 61 sliku i 10 tabela, a u bibliografiji su navedene 144 reference.

2.2. Predmet i cilj rada

Naučno-istraživački rad predstavljen u doktorskoj disertaciji odvija se u oblasti eksperimentalne fizike jonizovanog gasa i plazme.

Proučavani su oblici spektralnih linija atoma i molekula u cilju razvijanja novih i unapređenja postojećih metoda za određivanja parametara prikatodne oblasti abnormalnog tinjavog pražnjenja (ATP) u argonu i smešama argona.

Prikatodna oblast je deo ATP gde se odvijaju najvažniji procesi za rad tinjavih pražnjenja. U ovoj oblasti elektroni koji su napustili površinu katode se ubrzavaju, vrše ekscitaciju i jonizaciju čestica radnog gasa, čime se njihov broj uvećava usled multiplikacije. Pozitivni joni, fotoni, ekscitovane i neutralne čestice radnog gasa pogađaju katodu i oslobađaju nove elektrone. Elektroni i njihovi sudarni procesi u prikatodnoj oblasti i oblasti negativnog svetljenja su veoma značajni za održavanje tinjavih pražnjenja. Glavna karakteristika prikatodne oblasti je raspodela jačine električnog polja i od nje zavise ubrzanje naelektrisanih čestica, njihove putanje, kinetičke energije, kao i raspršivanje katodnog materijala. Ovi procesi se koriste u različitim oblastima spektroskopske analize, za depoziciju tankih filmova, nagrizanje plazmom i dubinsku analizu katodnog materijala.

U cilju razvoja novih metoda za određivanje jačine električnog polja proučavano je sedam spektralnih linija argona, zajedno sa prve dve linije vodonika iz Balmer-ove serije. Sve linije su eksperimentalno posmatrane sa strane (side-on) izvora Grimm-ovog abnormalnog tinjavog pražnjenja u uslovima sniženog pritiska na različitim katodnim materijalima (bakar, gvozdje i volfram). Snimljeni spektri pokazuju da u slučaju spektralne linije Ar I 518,775 nm dolazi do pomeranja dok se kod spektralne linije Ar I 52,127 nm istovremeno javlja i pomeranje i cepanja, kao i postojanje proširenih linija jedanput jonizovanog atoma argona (Ar II 434,81 nm; 458,99 nm; 460,96 nm; 484,78 nm; i 487,98 nm) u prikatodnoj oblasti pražnjenja.

Predstavljena je studija tinjavog pražnjenja u argonu i mereni su Stark-ovi pomeraji izabranih linija neutralnog argona, koji se mogu koristiti za pouzdano određivanje jačine električnog polja i raspodele kroz prikatodnu oblast pražnjenja. Vrednosti jačine električnog polja određene su iz profila H_{β} linije Balmerove serije i poboljšana je metoda za merenje Stark-ovih pomeraja spektralne linije neutralnog argona. Merenja u uslovima malih jačina polja pokazala su da Stark-ovi pomeraji, iako dosta mali, mogu biti određeni predloženim modelnim funkcijama i daju dobre rezultate. Takođe, određen je koeficijent c u kvadratičnoj korelaciji $\Delta\nu = cF^2$, kojoj podležu argonove linije u uslovima malih jačina električnog polja. Na ovaj način dobijena je jednostavna i brza metoda za određivanje jačine električnog polja u argonu i smešama argona i vodonika. Spektroskopskim posmatranjima, sa strane snimljeni su profili jedanput jonizovanih linija argona Ar II korišćenjem tehnike optičke emisije spektroskopije. Eksperimentalna analiza pokazuje da oblici jonskih linija mogu biti korišćeni za određivanje raspodele električnog polja i debljine prikatodne oblasti. Proširena krila Ar II linija, koja su posledica uticaja električnog polja, omogućuju proučavanje mehanizama koji utiču na formiranje oblika linije, dinamiku čestica pražnjenja i interakcije sa katodnim materijalom i matričnim gasom. Rezultati su sumirani u dve analitičke formule, jedna koja daje vezu poluširine krila jonske linije i debljine prikatodne oblasti i druga koja daje korelaciju između širine linije i jačine električnog polja u prikatodnoj oblasti.

Drugi važan parametar prikatodne oblasti predstavlja gasna temperatura. Granica prikatodne oblasti određena je korišćenjem poboljšane modelne funkcije za fitovanje H_{α} vodonikove linije za određivanje raspodele jačine električnog polja. Unapređene su metode za određivanje raspodele rotacione, vibracione i gasne temperature iz dva sistema molekulskih traka molekula vodonika. Svi eksperimenti urađeni su u prikatodnoj oblasti Grimm-ovog pražnjenja u vodoniku i mešavini vodonika i argona. Određene su raspodele rotacione i gasne temperature iz pobuđenog elektronskog stanja $d^3\Pi_u$ ($v'=0,1,2,3$) Q-grane Fulcher- α sistema H_2 ($d^3\Pi_u \rightarrow a^3\Sigma_g^+$), iz 0-0, 1-1, 2-2 i 3-3 trake, kao i iz R-grane elektronskog prelaza $GK^1\Sigma_g^+$, $v'=0 \rightarrow B^1\Sigma_u^+$, $v''=0$ i poređena sa vrednostima dobijenim iz Fulcher- α sistema. Vibraciona temperatura dobijena je iz odnosa relativnih intenziteta Q-grana 2-2 i 3-3 trake Fulcher- α

sistema H₂. Raspodela svih temperatura menja se duž prikatodne oblasti i sve trake daju konzistentne vrednosti za dobijene temperature.

2.3. Publikacije čiji su rezultati prikazani u disertaciji

Radovi objavljeni u vrhunskim međunarodnim časopisima (M21)

- 1) M. M. Vasiljević, Đ. Spasojević, N. M. Šišović, N. Konjević (2017), EPL (Europhysics Letters) 119 (5), 55001.
ISSN- 0295-5075; IF-1.958
- 2) M. M. Vasiljević, G. Lj. Majstorović, Đ. Spasojević, N. Konjević (2020), JQSRT (Journal of Quantitative Spectroscopy and Radiative Transfer) 254:107195
ISSN- 0022-4073; IF-3.047

Radovi objavljeni u međunarodnim časopisima (M23)

- 1) M. M. Vasiljević, G. Lj. Majstorović, Đ. Spasojević, N. Konjević, Application of $GK^1\Sigma_g^+, v'=0 \rightarrow B^1\Sigma_u^+, v''=0$ hydrogen band for the axial temperature measurement in the cathode sheath region of an abnormal glow discharge – prihvaćen European Physical Journal D (EPJD)
ISSN- 1434-6060; IF- 1.366

Radovi objavljeni u vodećim časopisima od nacionalnog značaja (M51)

- 1) Majstorovic G. Lj., Vasiljevic M.,
Rotational and Vibrational Temperature Distributions in Cathode Fall Region of Grimm Glow Discharge,
10th Jubilee International Conference of the Balkan Physical Union, AMER INST PHYSICS, vol. 2075.
ISSN: 0094-243X, doi: 10.1063/1.5091185.

Saopštenja sa međunarodnih skupova štampana u celini (M33)

- 1) M. M. Vasiljević, G. Lj. Majstorović and N. M. Šišović
Gas temperature measurements in hydrogen-argon mixture Grimm glow discharge
28th Summer School and International Symposium on the Physics of Ionized Gases, Belgrade, Serbia, 2016.
- 2) Milica Vasiljević, Gordana Majstorović, Đorđe Spasojević, Nikola Šišović
Electric field and gas temperature distribution in cathode fall of hydrogen-argon mixture Grimm glow discharge
21st Symposium on Applications of Plasma Processes, Štrbské Pleso, Slovakia, 2017.
- 3) Gordana Majstorović, Milica Vasiljević and Nikola Šišović
Gas temperature distribution in cathode fall region of Grimm glow discharge
published in: Plasma Physics and Technology 5(3):128–130, 2018
Symposium on Plasma Physics and Technology, Prague, Czech Republic, 2018.

- 4) Milica Vasiljević, Gordana Majstorović, Đorđe Spasojević, Alekandra Jelić and Nikola Šišović
Electric field and rotational temperature distribution in the cathode fall region of hydrogen Grimm glow discharge
29th Summer School and International Symposium on the Physics of Ionized Gases, Belgrade, Serbia, 2018.
- 5) M. M. Vasiljević, G. Lj. Majstorović and Đ. Spasojević
Determination of the temperature distribution in the cathode sheath region of hydrogen glow discharge using Q-branches of Fulcher- α band
30th Summer School and International Symposium on the Physics of Ionized Gases, Belgrade, Serbia, 2020.

Saopštenja sa međunarodnih skupova štampana u izvodu (M34)

- 1) Milica Vasiljević, Gordana Majstorović and Nikola Šišović
Gas temperature distribution in cathode fall region of hydrogen Grimm glow discharge
International Conference on Phenomena in Ionized Gases, Lisbon, Portugal, 2017.
- 2) Gordana Majstorović and Milica Vasiljević
Rotational and vibrational temperature distributions in cathode fall region of Grimm glow discharge
10th Jubilee International Conference of the Balkan Physical Union, Sofia, Bulgaria, 2018.

2.4. Pregled naučnih rezultata izloženih u disertaciji

Tekst doktorske disertacije podeljen je u sedam poglavlja. U prvom poglavlju, objašnjeni su osnovni fizički procesi koji se odigravaju u gasnim pražnjenjima. U drugom poglavlju su prikazani procesi zastupljeni u prikatodnoj oblasti i oblasti negativnog svetljenja abnormalno tinjavog pražnjenja, zajedno sa pregledom metoda i rezultatima ranijih istraživanja ovih oblasti. U trećem poglavlju dat je prikaz teorije Stark-ovog širenja i pomeranja spektralnih linija i pregled dosadašnjih radova od značaja za istraživanja rađena u okviru disertacije. Prikazani su rezultati merenja raspodele električnog polja u prikatodnoj oblasti tinjavih pražnjenja spektroskopskim posmatranjem profila spektralnih linija vodonika i argona. Proučavani su mehanizmi koji dovode do širenja i pomeranja spektralnih linija atoma vodonika, argona i neona. U četvrtom poglavlju detaljno je objašnjen modifikovani Grimm-ov izvor pražnjenja i eksperimentalna postavka. U petom poglavlju predstavljena je studija tinjavog pražnjenja u argonu koja obuhvata merenja Stark-ovih pomeraja dve linije neutralnog argona Ar I 518,775 nm i Ar I 522,127 nm, koje mogu da se koriste za pouzdano određivanje jačine električnog polja i njegove raspodele kroz prikatodnu oblast pražnjenja. Ideja je da se odredi koeficijent c u kvadratičnoj korelaciji $\Delta v = cF^2$, kojoj podležu argonove linije u uslovima malih jačina električnog polja kao u slučaju ovog eksperimenta, i da se razvije jednostavna i brza metoda za određivanje jačine električnog polja u čistom argonu. U šestom poglavlju analizirani su profili jedanput jonizovanih spektralnih linija argona Ar II u prikatodnoj oblasti Grimm-ovog tinjavog pražnjenja. Profili spektralnih linija Ar II simljeni u vidljivom delu spektra imaju kompleksan oblik, koji se sastoji od uskog centralnog dela i proširenih krila. Proširena krila Ar II linija, koja su posledica uticaja električnog polja, omogućuju proučavanje mehanizama koji utiču na

formiranje oblika linije, dinamiku čestica pražnjenja i interakcije sa katodnim materijalom i matričnim gasom. Predložena je modelna funkcija za fitovanje profila koja omogućava određivanje poluširine uskog centralnog dela i proširenih krila. Poznavanje ovih poluširina dalje pomaže u razvoju jednostavne metode za određivanje jačine električnog polja i debljine prikatodne oblasti u čistom argonu. U sedmom poglavlju prikazani su eksperimentalni rezultati raspodele rotacione i gasne temperature kroz prikatodnu oblast Grimm-ovog pražnjenja iz Fulcher- α sistema i $GK^1\Sigma_g^+, v' \rightarrow B^1\Sigma_u^+, v''$ elektronskog prelaza molekula vodonika. Određene su i vibracione temperature korišćenjem relativnih intenziteta vodonikovih linija iz Fulcher- α traka. Granica prikatodne oblasti određena je korišćenjem tehnike za određivanje distribucije električnog polja, jačina električnog polja računata je preko poboljšane modelne funkcije za precizno fitovanje profila H_α linije Balmer-ove serije. U zaključku je prikazan naučni doprinos doktorske disertacije. Posle zaključka, dati su redom: pregled literature, biografija autora, Izjava o autorstvu, Izjava o istovetnosti štampane i elektronske verzije dokorskog rada i Izjava o korišćenju.

3. Spisak publikacija kandidata

Radovi objavljeni u vrhunskim međunarodnim časopisima (M21)

- 1) M. M. Vasiljević, Đ. Spasojević, N. M. Šišović, N. Konjević (2017), EPL (Europhysics Letters) 119 (5), 55001.
ISSN- 0295-5075; IF-1.958
- 2) M. M. Vasiljević, G. Lj. Majstorović, Đ. Spasojević, N. Konjević (2020), JQSRT (Journal of Quantitative Spectroscopy and Radiative Transfer) 254:107195
ISSN- 0022-4073; IF-3.047

Radovi objavljeni u međunarodnim časopisima (M23)

- 1) M. M. Vasiljević, G. Lj. Majstorović, Đ. Spasojević, N. Konjević, Application of $GK^1\Sigma_g^+, v'=0 \rightarrow B^1\Sigma_u^+, v''=0$ hydrogen band for the axial temperature measurement in the cathode sheath region of an abnormal glow discharge – prihvaćen u European Physical Journal D (EPJD)
ISSN- 1434-6060; IF- 1.366

Radovi objavljeni u vodećim časopisima od nacionalnog značaja (M51)

- 1) Majstorovic G. Lj., Vasiljevic M.,
Rotational and Vibrational Temperature Distributions in Cathode Fall Region of Grimm Glow Discharge,
10th Jubilee International Conference of the Balkan Physical Union, AMER INST PHYSICS, vol. 2075.
ISSN: 0094-243X, doi: 10.1063/1.5091185.

Saopštenja sa međunarodnih skupova štampana u celini (M33)

- 1) M. M. Vasiljević, G. Lj. Majstorović and N. M. Šišović
Gas temperature measurements in hydrogen-argon mixture Grimm glow discharge
28th Summer School and International Symposium on the Physics of Ionized Gases,
Belgrade, Serbia, 2016.

- 2) Milica Vasiljević, Gordana Majstorović, Đorđe Spasojević, Nikola Šišović
Electric field and gas temperature distribution in cathode fall of hydrogen-argon mixture Grimm glow discharge
21st Symposium on Applications of Plasma Processes, Štrbské Pleso, Slovakia, 2017.
- 3) Gordana Majstorović, Milica Vasiljević and Nikola Šišović
Gas temperature distribution in cathode fall region of Grimm glow discharge
published in: Plasma Physics and Technology 5(3):128–130, 2018
Symposium on Plasma Physics and Technology, Prague, Czech Republic, 2018.
- 4) Milica Vasiljević, Gordana Majstorović, Đorđe Spasojević, Aleksandra Jelić and Nikola Šišović
Electric field and rotational temperature distribution in the cathode fall region of hydrogen Grimm glow discharge
29th Summer School and International Symposium on the Physics of Ionized Gases, Belgrade, Serbia, 2018.
- 5) M. M. Vasiljević, G. Lj. Majstorović and Đ. Spasojević
Determination of the temperature distribution in the cathode sheath region of hydrogen glow discharge using Q-branches of Fulcher- α band
30th Summer School and International Symposium on the Physics of Ionized Gases, Belgrade, Serbia, 2020.

Saopštenja sa međunarodnih skupova štampana u izvodu (M34)

- 1) Jovica Jovović, Stevan Stojadinović, Nenad Tadić, Rastko Vasilović, Milica Vasiljević and Nikola Šišović
Spectroscopic investigation of cathodic plasma electrolysis of refractory metals
5th International Conference on Electrochemical and Plasma Electrolytic Modification of Metal Surfaces, Kostroma, Russia, 2016.
- 2) Milica Vasiljević, Gordana Majstorović and Nikola Šišović
Gas temperature distribution in cathode fall region of hydrogen Grimm glow discharge
International Conference on Phenomena in Ionized Gases, Lisbon, Portugal, 2017.
- 3) G Trenchev, M Vasiljevic, A. Nikiforov, St Kolev, P Awakowicz, N Bibinov and A Bogaerts
Model of an atmospheric pressure glow discharge
Summer school on vacuum, electron and ion technologies, Sozopol, Bulgaria, 2017.
- 4) Gordana Majstorović and Milica Vasiljević
Rotational and vibrational temperature distributions in cathode fall region of Grimm glow discharge
10th Jubilee International Conference of the Balkan Physical Union, Sofia, Bulgaria, 2018.

4. Provera originalnosti doktorske disertacije

Na osnovu Pravilnika o postupku provere originalnosti doktorskih disertacija koje se brane na Univerzitetu u Beogradu i nalazu iz programa iThenticate kojim je izvršena provera originalnosti doktorske disertacije „Razvoj novih spektroskopskih metoda za određivanje parametara prikatodne oblasti abnormalnog tinjavog pražnjenja u argonu i argonu sa vodonikom” (naslov na engleskom jeziku: “ Development of new methods for determination of parameters in the cathode sheath region of an abnormal glow discharge”), čiji je autor Milica Vasiljević, kao i izveštaj koji je dao mentor (izveštaj iz programa i ocena izveštaja nalaze se u prilogu) konstatujemo da je utvrđeno podudaranje teksta oko 17%. Ovaj stepen podudarnosti posledica je opštih mesta i podataka, kao i prethodno publikovanih rezultata kandidata, što je u skladu sa članom 9 Pravilnika. Kada se izuzme teorijski deo, i pregledaju rezultati kandidata preklapanja su manja od 5%. Na osnovu svega iznetog, a u skladu sa članom 8. Stav 2. Pravilnika o postupku provere originalnosti doktorskih disertacija koje se brane na Univerzitetu u Beogradu, izjavljujemo da izveštaj ukazuje na originalnost doktorske disertacije, te se postupak pripreme za njenu odbranu može nastaviti.

5. Zaključak

Na osnovu svega navedenog komisija zaključuje da rezultati kandidata Milice Vasiljević prikazani u okviru doktorske disertacije predstavljaju originalan i značajan doprinos u oblasti Fizike jonizovanog gasa i plazme. Iz oblasti disertacije kandidat je objavila tri rada u međunarodnim časopisima. Shodno tome, komisija predlaže Nastavno-naučnom veću Fizičkog fakulteta Univerziteta u Beogradu da odobri javnu odbranu njene doktorske disertacije pod naslovom:

Razvoj novih spektroskopskih metoda za određivanje parametara prikatodne oblasti abnormalnog tinjavog pražnjenja u argonu i argonu sa vodonikom

(Development of new methods for determination of parameters in the cathode sheath region of an abnormal glow discharge)

U Beogradu, 20. januara 2021. godine.



Prof. dr Djordje Spasojević

Redovni profesor Fizičkog fakulteta Univerziteta u Beogradu

Prof. dr Nikola Konjević

Profesor emeritus Fizičkog fakulteta Univerziteta u Beogradu

Prof. dr Ivan Videnović

Vanredni profesor Fizičkog fakulteta Univerziteta u Beogradu

Prof. dr Gordana Majstorović

Redovni profesor Vojne akademije, Univerziteta Odbrane u Beogradu

dr Nikola Ivanović

Docent Poljoprivrednog fakulteta. Univerziteta u Beogradu

OCENA IZVEŠTAJA O PROVERI ORIGINALNOSTI DOKTORSKE DISERTACIJE

Na osnovu Pravilnika o postupku provere originalnosti doktorskih disertacija koje se brane na Univerzitetu u Beogradu i nalazu iz programa iThenticate kojim je izvršena provera originalnosti doktorske disertacije „Razvoj novih spektroskopskih metoda za određivanje parametara prikatodne oblasti abnormalnog tinjavog pražnjenja u argonu i argonu sa vodonikom” (naslov na engleskom jeziku: “ Development of new methods for determination of parameters in the cathode sheath region of an abnormal glow discharge”), čiji je autor Milica Vasiljević, utvrđeno je podudaranje teksta oko 17%. Ovaj stepen podudarnosti posledica je opštih mesta i podataka, citata, ličnih imena kao i prethodno publikovanih rezultata kandidatkinje, što je u skladu sa članom 9 Pravilnika. Kada se izuzme teorijski deo, i pregledaju rezultati kandidata preklapanja su manja od 5%. Na osnovu svega iznetog, a u skladu sa članom 8. Stav 2. Pravilnika o postupku provere originalnosti doktorskih disertacija koje se brane na Univerzitetu u Beogradu, izjavljujem da izveštaj ukazuje na originalnost doktorske disertacije, te se postupak pripreme za njenu odbranu može nastaviti.

U Beogradu, 20. januara 2021. godine.



Prof. dr Djordje Spasojević
Redovni profesor Fizičkog fakulteta Univerziteta u Beogradu

Razvoj novih spektroskopskih metoda za određiva...

By: Milica Vasiljevic

As of: Jan 15, 2021 3:10:28 PM
29,299 words - 365 matches - 56 sources

Similarity Index

17%

Mode: Similarity Report ▼

paper text:

Univerzitet u Beogradu Fizički fakultet Milica M. Vasiljević **Razvoj** novih **spektroskopskih metoda** **za** 2

određivanje parametara prikatodne oblasti abnormalnog tinjavog pražnjenja u argonu i argonu sa vodonikom

doktorska disertacija Beograd, 2021 **University of Belgrade Faculty of Physics** Milica M. Vasiljević 2
Development of new **methods for**

determination of parameters in the

cathode sheath region of an abnormal glow discharge **Doctoral Dissertation Belgrade,** 1

2021 Rezime U okviru ove doktorske disertacije proučavani su oblici spektralnih linija atoma i molekula za razvijanje novih i unapređenje postojećih metoda za određivanja parametara prikatodne oblasti abnormalnog tinjavog pražnjenja (ATP) u argonu i smešama argona. Prikatodna oblast je najznačajniji deo ATP gde se odvijaju procesi najznačajniji za rad tinjavih pražnjenja. U ovoj oblasti elektroni napuštaju katodu i ubrzavaju se, vrše ekscitaciju i jonizaciju čestica radnog gasa, čime se njihov broj uvećava usled multiplikacije. Pozitivni joni, fotoni, ekscitovane i neutralne čestice radnog gasa pogađaju katodu i oslobađaju nove elektrone. Ovi elektroni i njihovi sudarni procesi u prikatodnoj oblasti i oblasti negativnog svetljenja su najznačajniji za održavanje tinjavih pražnjenja. Raspodela jačine električnog polja je najznačajnija karakteristika prikatodne oblasti, a i od nje zavise ubrzavanje naelektrisanih čestica, njihove putanje, kinetičke energije, kao i raspršivanje katodnog materijala. Ovi procesi su važni u različitim oblastima spektroskopske analize, za depoziciju tankih filmova, plazma etching i dubinsku analizu katodnog materijala. U cilju razvoja novih metoda za određivanje jačine električnog polja proučavano je sedam spektralnih linija argona, zajedno sa prve dve linije vodonika iz Balmer-ove serije. Sve linije su eksperimentalno posmatrane sa strane (side-on) izvora Grimm-ovog abnormalnog tinjavog pražnjenja u uslovima sniženog pritiska na

Radiat. Transfer, 24 (1980) 451. 109)Dimitrijević M.S. , Konjević N. , A&A, 172 (1987) 345. 110)Dimitrijević M.S. , Kršljanin V. , A&A, 165 (1986) 269. 111)Alonso-Medina A. & Colon C. , Astron. Astrophys. , 466 (2007) 399. 112)Kuraica M. , Konjević N. , Platiša M. and Pantelić D. , Spectrochim. Acta Part B 47 (1992) 10. 113)Corfdir,P. , Lantz G. , Abplanalp M. , Sutterlin P. , Kassubek F. , Delachaux T. and Bator M. , Journal of Physics D, 52 (2019) 5203. 114)NIST Atomic Spectra Database <http://physics.nist.gov/PhysRefData/ASD>. 115)Bogaerts A. and Gijbels R. , Spectrochimica acta Part B 52 (1997) 553. 116)McDaniel E.W. , Collision Phenomena in Ionized Gases, Wiley, New York, 1964. 117)Harrison W.W. and Bentz B.L. , Prog. Analyt. Spectrosc. 11 (1988) 53. 118)Astashkevich S.A. , Käning M. , Käning E. , Kokina N.V. , Lavrov B.P. , Ohl A. , Röpcke J. , J.Q.S.R.T. 56 (1996) 725. 119)Tomasini L. , Rousseau A. , Gousset G. , Leprince P. , J.Phys.D:Appl. Phys. 29 (1996) 1006. 120)Gans T. , Schulz-von der Gathen V. , Döbele H.F. , Plasma Sources Sci. Technol. 10 (2001) 17. 121)Ochkin V.N. , Spectroscopy of Low Temperature Plasma, Fizmatlit, Moscow, 2006. 122)Lavrov B.P. , Osiac M. , Pipa A.V. , Röpcke J. , Plasma Source Sci Technol. 12 (2003) 576. 123)Abdel-Rahman M. , Gans T. , Schulz-von der Gathen V. and Döbele H. F. , Plasma Source Sci Technol. 14 (2005) 51. 124)Xiao B. , Kado S. , Kajita S. , Yamasaki D. , Plasma Phys. Control. Fusion 46 (2004) 653. 125)Majstorović G.Lj. and Šišović N.M., Journal of Research in Physics, 36 (2012) 1. 126)Chu H.N. , Den Hartog E.A. , Lefkow A.R. , Jacobs J. , Anderson L.W. , Lagally M.G. , Lawler J.E. , Phys. Rev. A 44 (1991) 3796. 127)Goyette N. , Jameson W. B. , Anderson L. W. , Lawler J. E. , J. Phys. D: Appl Phys. 29, (1996) 1197. 128)Crosswhite H.M. , in The hydrogen molecule wavelength tables, edited by G.H. Dieke, (Wiley-Interscience, New York), 1972. 129)Vasiljević M.M. , Majstorović G.Lj. , Spasojević Dj. , Konjević N. , Journal of Quantitative Spectroscopy & Radiative Transfer 254 (2020) 107195. 130)Vasiljević M.M. , Majstorović G.Lj. , Spasojević Đ. and Konjević N. , accepted in EPJD. 131)Lavrov B. P. , Ostrovsky V. N. and Ustimov V. I. , J. Phys. B 14 (1981) 4701–18. 132)Covacs I. , Rotational structure in the spectra of diatomic molecules, (London: Adam Hilger LTD) , 1969. 133)Herzberg G. , Molecular Spectra and Molecular Structure, Spectra of Diatomic Molecules Vol. 1 (Krieger Publishing Co, Malabar FL), 1989. 134)Lavrov B. P. , Opt. Spectrosc. 48 (1980) 375. 135)Drachev A. I. and Lavrov B. P. , High. Temp. 26 (1988) 129. 136)Farley D. R. , Stotler D. P. , Lundberg D. P. , Cohen S. A. , J. Q. S. R. T.112 (2011) 800-819. 137)Röpcke J. , Davies P. B. , Käning M. and Lavrov B. P. , Low temperature plasma physics-Fundamental Aspects and Application (Hippler R et al Wiley – VCH Berlin, N Y Toronto etc.), 2001. 138)Röpcke J. , Kaning M. and Lavrov B. P. , J. Phys. IV France 8 (1998) 207. 139)Fantz U. , Wunderlich D. , Franck-Condon Factors, Transition Probabilities and Radiative Lifetimes for Hydrogen Molecules and Their Isotopomers, INDC(NDS)-457, 2004. 140)Lavrov B.P. , in Plasma Chemistry, edited by Smirnov BM (Energoatomizdat, Moscow), 1984. 141)Majstorović G. , Vasiljević M. , Šišović N. , Plasma Physics and Technology 5(3) (2018) 128. 142)Yoon J. , Song M. , Han J. , Hwang S. , Chang W. , Lee B. , Itikawa Y. , J. Phys. Chem. Ref. Data 37, 913 (2008). 143)Mohlmann G.R. , de Herr F.J. , Chem. Phys. Lett. 43, 240–4 (1976). 144)Bogaerts A. , Ph. D thesis, University of Antwerp, 1996. 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100

sources:

1

3,012 words / 11% - Internet from 14-Sep-2018 12:00AM
nardus.mpn.gov.rs

-
- 2 460 words / 2% - Internet from 05-Nov-2017 12:00AM
nardus.mpn.gov.rs
-
- 3 303 words / 1% - Crossref
[M.M. Vasiljević, G.Lj. Majstorović, Dj. Spasojević, N. Konjević. "Q-branch of fulcher- \$\alpha\$ diagonal bands for determination of the axial temperature distribution in the cathode sheath region of hydrogen and hydrogen-argon abnormal glow discharge", *Journal of Quantitative Spectroscopy and Radiative Transfer*, 2020](#)
-
- 4 147 words / 1% - Internet from 28-May-2020 12:00AM
iopscience.iop.org
-
- 5 77 words / < 1% match - Internet from 11-Dec-2020 12:00AM
www.science.gov
-
- 6 64 words / < 1% match - Crossref
[Milica M. Vasiljević, Djordje Spasojević, Nikola M. Šišović, Nikola Konjević. "Stark effect of Ar I lines for electric field strength diagnostics in the cathode sheath of glow discharge", *EPL \(Europhysics Letters\)*, 2017](#)
-
- 7 63 words / < 1% match - Internet from 29-May-2018 12:00AM
alas.matf.bg.ac.rs
-
- 8 54 words / < 1% match - Crossref
[G. Lj. Majstorović, M. Vasiljević. "Rotational and vibrational temperature distributions in cathode fall region of Grimm glow discharge", *AIP Publishing*, 2019](#)
-
- 9 47 words / < 1% match - Internet from 23-Mar-2016 12:00AM
nmilovanovic.aob.rs
-
- 10 42 words / < 1% match - Internet from 19-Sep-2017 12:00AM
www.degruyter.com
-
- 11 32 words / < 1% match - ProQuest
[Stankov, Biljana. "Istrazivanja Kompleksnih Oblika Spektralnih Linija Berilijuma u Prisustvu Berilijumske prasine", *University of Novi Sad \(Serbia\)*, 2020](#)
-
- 12 30 words / < 1% match - Internet from 31-Jul-2019 12:00AM
www.mdpi.com
-
- 13 29 words / < 1% match - Crossref
[G Lj Majstorović. "Rotational and vibrational temperatures of molecular hydrogen in a hollow cathode glow discharge", *Plasma Sources Science and Technology*, 11/01/2007](#)
-

-
- 14 26 words / < 1% match - Internet from 29-May-2018 12:00AM
nardus.mpn.gov.rs
-
- 15 20 words / < 1% match - Crossref
[Ali Salimian, Roohollah Haghpanahan, Abul Hasnath, Hari Upadhyaya. "Optical Analysis of RF Sputtering Plasma through Colour Characterization", Coatings, 2019](#)
-
- 16 19 words / < 1% match - Internet from 02-Nov-2017 12:00AM
fedorabg.bg.ac.rs
-
- 17 19 words / < 1% match - ProQuest
[Dacanin, Ljubica. "Luminescentna svojstva litijum-indijum oksida dopiranog jonima retkih zemalja.", University of Novi Sad \(Serbia\), 2020](#)
-
- 18 17 words / < 1% match - Internet from 26-Feb-2020 12:00AM
nardus.mpn.gov.rs
-
- 19 16 words / < 1% match - Internet from 04-Aug-2020 12:00AM
spig2020.ipb.ac.rs
-
- 20 15 words / < 1% match - Internet from 06-May-2009 12:00AM
www.crouzet.com
-
- 21 15 words / < 1% match - Internet
urn.nsk.hr
-
- 22 14 words / < 1% match - ProQuest
[Banjanin, Bojan. "Karakterizacija proizvodnih parametara alata za utiskivanje izradenih tehnikom 3D stampe.", University of Novi Sad \(Serbia\), 2020](#)
-
- 23 13 words / < 1% match - ProQuest
[Vojnovic, Nikola. "Proracun tokova snaga neuravnotezenih mreza sa energetske resursima prikljucenim na mrezu preko uredaja energetske elektronike", University of Novi Sad \(Serbia\), 2020](#)
-
- 24 12 words / < 1% match - Crossref
[Michael D. Morse. "Clusters of transition-metal atoms", Chemical Reviews, 1986](#)
-
- 25 11 words / < 1% match - Internet from 19-Jul-2018 12:00AM
mail.ipb.ac.rs
-
- 26 11 words / < 1% match - Crossref
[G. Lj. Majstorović, N. M. Šišović. "On the use of two hydrogen bands for spectroscopic temperature measurement in a low-pressure gas discharge", Journal of Research in Physics, 2012](#)

- 27 10 words / < 1% match - Internet from 31-Jul-2019 12:00AM
www.mdpi.com
-
- 28 10 words / < 1% match - Crossref
[S. S. Tayal. "Electron Impact Excitation Collision Strengths for Fe <sc>x</sc>", The Astrophysical Journal Supplement Series, 01/2001](#)
-
- 29 9 words / < 1% match - Internet
www.cris.uns.ac.rs
-
- 30 9 words / < 1% match - Internet from 06-Nov-2020 12:00AM
repositorij.pharma.unizg.hr
-
- 31 9 words / < 1% match - Internet from 26-Feb-2020 12:00AM
nardus.mpn.gov.rs
-
- 32 9 words / < 1% match - Internet from 03-Dec-2020 12:00AM
repositorij.unizg.hr
-
- 33 9 words / < 1% match - ProQuest
[Tomovic, Vladimir. "Uticaj brzine hladenja polutki, vremena otkostavanja post mortem i postupka salamurenja na kvalitet i bezbednost kuvane sunke.", University of Novi Sad \(Serbia\), 2020](#)
-
- 34 9 words / < 1% match - Crossref
[N.P. Ferreira, H.G.C. Human, L.R.P. Butler. "Kinetic temperatures and electron densities in the plasma of a side view Grimm-type glow discharge", Spectrochimica Acta Part B: Atomic Spectroscopy, 1980](#)
-
- 35 8 words / < 1% match - Internet from 15-Nov-2020 12:00AM
qdoc.tips
-
- 36 8 words / < 1% match - Internet
uvidok.rcub.bg.ac.rs
-
- 37 8 words / < 1% match - Internet
nardus.mpn.gov.rs
-
- 38 8 words / < 1% match - Internet from 11-Jul-2020 12:00AM
nardus.mpn.gov.rs
-
- 39 8 words / < 1% match - Internet from 17-Dec-2018 12:00AM
www.cris.uns.ac.rs
-

40

8 words / < 1% match - Internet from 24-Mar-2016 12:00AM
giam.zrc-sazu.si

41

8 words / < 1% match - Internet from 01-Jul-2017 12:00AM
documents.mx

42

8 words / < 1% match - Crossref
[N V Ivanović, N M Šišović, Dj Spasojević, N Konjević. "Measurement of the DC Stark shift for visible Nel lines and electric field distribution in the cathode sheath of an abnormal glow discharge", Journal of Physics D: Applied Physics, 2017](#)

43

8 words / < 1% match - ProQuest
[Banović, Jelena. "Jedan pristup generisanju izvrsnih softverskih specifikacija informacionog sistema.", University of Novi Sad \(Serbia\), 2020](#)

44

8 words / < 1% match - Crossref
["Proceedings. Fifth International Conference Berlin \(West\), July 7-11, 1980", Walter de Gruyter GmbH, 1981](#)

45

8 words / < 1% match - Crossref
[Ljiljana Rajic, Bozo Dalmacija, Milena Dalmacija. "Electrokinetic removal of Pb from tailings and the application of stabilization agents", Rudarski radovi, Bor, 2012](#)

46

8 words / < 1% match - ProQuest
[Krstic, Sonja. "Istrazivanje uticaja promene vrste materijala na frekvencijski spektar muzickih instrumenata.", University of Novi Sad \(Serbia\), 2020](#)

47

8 words / < 1% match - ProQuest
[Suzic, Sinisa. "Parametarska sinteza ekspresivnog govora.", University of Novi Sad \(Serbia\), 2020](#)

48

8 words / < 1% match - ProQuest
[Kljajic, Dragan. "Metod procene izlozenosti elektricnim poljima visokih frekvencija baziran na adaptivnim granicama izlozenosti", University of Novi Sad \(Serbia\), 2020](#)

49

8 words / < 1% match - ProQuest
[Brankov, Sasa. "Mogucnosti koriscenja Energije Pirolizom Poljoprivredne Biomase.", University of Novi Sad \(Serbia\), 2020](#)

50

8 words / < 1% match - Crossref
[Jagjit Singh. "Lifetime for the Ti X spectrum", Journal of Physics B Atomic Molecular and Optical Physics, 06/14/2010](#)

51

8 words / < 1% match - Crossref
[Hideya Kawasaki, Tarui Akira, Takehiro Watanabe, Kazuyoshi Nozaki, Tetsu Yonezawa, Ryuichi Arakawa. "Sulfonate group-modified FePtCu nanoparticles as a selective probe for LDI-MS analysis of oligopeptides from a peptide mixture and human serum proteins", Analytical and Bioanalytical Chemistry, 2009](#)

52

7 words / < 1% match - Internet from 30-Nov-2020 12:00AM
repozitorij.unios.hr

53

7 words / < 1% match - Crossref
[R K Garg, T N Anderson, R P Lucht, T S Fisher, J P Gore. "Gas temperature measurements in a microwave plasma by optical emission spectroscopy under single-wall carbon nanotube growth conditions", Journal of Physics D: Applied Physics, 2008](#)

54

7 words / < 1% match - ProQuest
[Reljic, Dejan. "Otkrivanje kvara rotora kaveznog asinhronog motora primenom tehnika analize terminalnih velicina.", University of Novi Sad \(Serbia\), 2020](#)

55

6 words / < 1% match - ProQuest
[Cashman, Frances. "Probing the Interstellar Medium of Galaxies Using Gravitationally Lensed Sight Lines and the Relevant Atomic Physics.", University of South Carolina, 2020](#)

56

6 words / < 1% match - ProQuest
[Oros, Dragana. "Odredivanje parametara korelacije izbora aktuatora i vremena ciklusa proizvodnje.", University of Novi Sad \(Serbia\), 2020](#)