

| | | | |
|----------------------|------|--------|----------|
| Примљено: 23.9.2014. | | | |
| Орг. јед. | Број | Трилог | Вредност |
| 01 | 2845 | | |

NASTAVNO-NAUČNOM VEĆU PRIRODNO-MATEMATIČKOG FAKULTETA U NIŠU

Predmet: Izveštaj o izboru u naučno zvanje naučni saradnik

Nastavno-naučno veće Prirodno-matematičkog fakulteta, na sednici održanoj 10.09.2014. godine, odredilo nas je za članove Komisije za sprovođenje postupka za sticanje naučnog zvanja naučni saradnik kandidata **Gorice Pavlović-Rajković**, doktora nauka – matematičke nauke. Posle uvida u priloženu dokumentaciju, podosimo sledeći

I Z V E Š T A J

• **Biografija.** Dr Gorica Pavlović-Rajković je rođena 09.01.1979. godine u Leskovcu. Osnovnu školu i gimnaziju je završila u Vlasotincu sa odličnim uspehom. Školske 1998/99. godine je upisala studije matematike na Prirodno-matematičkom fakultetu u Nišu, smer diplomirani matematičar za matematiku i računarstvo, koje je završila decembra 2004. godine sa prosečnom ocenom 9.21 i odbranom diplomskog rada "Granični problemi teorije varovatnoća" sa ocenom 10. Još u toku studija je pokazivala posebno interesovanje za predmete iz oblasti stohastike, tako da je u okviru projekta DAAD u Bitolju prisustvovala seminaru "Probabilistic methods in Mathematical Biology and Bioinformatics" od 08–19.12.2004. godine.

Od diplomiranja do avgusta 2006. godine je radila u privatnoj firmi "CIM-college" na poslovima programiranja baza podataka i sistema kvaliteta, gde je stekla solidno iskustvo i savladala više programskih jezika. Od decembra 2006. godine radi kao profesor matematike na neodređeno vreme sa 44% radnog vremena u osnovnoj školi "Čegar" u Nišu, a od jula 2007. godine je u radnom odnosu sa 56% radnog vremena na Institutu za matematiku i informatiku Prirodno-matematičkog fakulteta u Nišu, najpre kao istraživač pripravnik od 01.07.2007. do 13.06.2010. godine, a od 14.06.2010. godine na poslovima istraživača saradnika na Institutu za matematiku, sa reizborom 2013. godine.

S obzirom na njeno opredeljenje ka stohastici još u toku studija, usavršavanje u ovoj oblasti je nastavila na doktorskim studijama na Odseku za matematiku i informatiku Prirodno-matematičkog fakulteta u Nišu, koje je upisala januara 2007. godine. Do novembra 2009. godine je položila sve programom predviđene ispite sa prosečnom ocenom 10 i intenzivno radila na istraživanjima u vezi izrade doktorske disertacije, sa pauzom školske 2011/12. godine, koju je koristila kao godinu mirovanja zbog porodijskog bolovanja.

Doktorsku disertaciju "Opšti tip stabilnosti stohastičkih funkcionalnih diferencijalnih jednačina" je odbranila 21.07.2014. godine na Prirodno-matematičkom fakultetu u Nišu.

Usmeno i pismeno se služi engleskim jezikom.

• **Bibliografija.** Bibliografski podaci se sastoje od doktorske disertacije, publikovanih naučnih radova i rada saopštenog na naučnoj konferenciji.

Doktorska disertacija. Stohastičko modeliranje realnih procesa pod uticajem slučajnih perturbacija tipa Gaussovog belog šuma ima veoma važnu primenu u mnogim oblastima nauke. Kako se Gaussov beli šum matematički opisuje formalnim izvodom Brownovog kretanja, ovaj vid stohastičkog modeliranja je zasnovan na različitim tipovima stohastičkih diferencijalnih jednačina Itoa. Neki od najčešće korišćenih stohastičkih modela su opisani stohastičkim diferencijalnim jednačinama koje uzimaju u obzir prošlo stanje rešenja, tj. stohastičkim funkcionalnim diferencijalnim jednačinama. Ove jednačine su primenljivije u realnim situacijama, ali su u isto vreme komplikovanije i, osim u izuzetnim slučajevima, efektivno nerešive. Imajući u vidu ove činjenice, osnovna istraživanja su usmerena ka izučavanju egzistencije i jedinstvenosti rešenja, kao i ka ispitivanju nekih kvalitativnih i kvantitativnih svojstava rešenja, sa specijalnim osvrtom na različite tipove stabilnosti rešenja. Ovom problematikom su se poslednjih decenija kontinuirano bavili mnogi poznati matematičari, a zbog aktuelnosti u primenama ona je i dalje predmet intenzivnog istraživanja.

Postoji obimna literatura koja se bavi eksponencijalnom stabilnošću rešenja u smislu momenta reda p ($p > 1$) (eksponencijalna L^p -stabilnost) i eksponencijalnom skoro izvesnom stabilnošću rešenja stohastičkih funkcionalnih diferencijalnih jednačina. Međutim, postoje stohastičke funkcionalne diferencijalne jednačine koje nisu eksponencijalno stabilne, tj. rešenja ne opadaju eksponencijalnom brzinom ka nuli sa protokom vremena, ali se mogu sporije približavati ka nuli, na primer, logaritamski ili polinomijalno. U ovoj doktorskoj disertaciji se proučava opšta L^p -stabilnost i opšta skoro izvesna stabilnost više tipova stohastičkih funkcionalnih diferencijalnih jednačina, primenom metode Lyapunova i metode Razumikhina. Glavni rezultati istraživanja su novi kriterijumi za ispitivanje stabilnosti rešenja u odnosu na proizvoljnu funkciju, koji uopštavaju sve klasične oblike stabilnosti, pre svega eksponencijalnu, polinomijalnu i logaritamsku stabilnost. Sastavni deo disertacije su četiri niže navedena objavljena rada kandidata i dva rada u tehničkoj pripremi. Takodje, u disertaciji je postavljeno više otvorenih problema i ukazano je na moguće pravce daljeg istraživanja.

Dr Gorica Pavlović-Rajković je publikovala sledeće naučne radove:

Kategorija M23

[1] S. Janković, G. Pavlović, *Moment decay rates of stochastic differential equations with time-varying delay*, FILOMAT, 24 (1) (2010) 115–132.

Kategorija M21

- [2] Dr G. Pavlović, S. Janković, *Moment exponential stability and integrability of stochastic differential equations with time-varying lags*, Applied Mathematics and Computation, 218 (10) (2012) 6125–6134.
- [3] G. Pavlović, S. Janković, *Razumikhin-type theorems on general decay stability of stochastic functional differential equations with infinite delay*, Journal of Computational and Applied Mathematics, 236 (7) (2012) 1679–1690. (nalazi se na listi *Top 25 hottest articles* za period od oktobra do decembra 2011. godine)
- [4] G. Pavlović, S. Janković, *The Razumikhin approach on general decay stability for neutral stochastic functional differential equations*, Journal of the Franklin Institute, 350 (10) (2013) 2124–2145.

• Učešće sa izlaganjem na međunarodnoj konferenciji.

- [1] G. Pavlović, S. Janković, *Moment exponential stability of stochastic differential equations with time-varying lags*, International Congress of Mathematics "MASSEE 2009", Ohrid 16–20.09.2009.

• **Analiza radova.** U radu [1] je proučavan opšti tip stabilnosti stohastičkih diferencijalnih jednačina sa promenljivim vremenskim kašnjenjem primenom metode Lyapunova, čiji se značaj ogleda u njihovoj sve većoj primeni u stohastičkom modeliranju životnih fenomena u populacionoj dinamici. Jedan od osnovnih problema, posebno u primenama, je kako odrediti decay-funkciju, tj. tip opšte stabilnosti za konkretnu jednačinu. Razmatra se direktan uticaj koercitivnog člana i koeficijenata stohastičke diferencijalne jednačine na izbor decay-funkcije, odnosno na stabilnost u srednjem proizvoljnog reda i asimptotsko ponašanje rešenja u odnosu na opštu decay-funkciju. Dovoljni uslovi za najčešće razmatrane tipove stabilnosti u srednjem, za eksponencijalnu, polinomnu i logaritamsku stabilnost, dobijeni su kao specijalni slučajevi.

U radu [2] su postavljeni dovoljni uslovi za ispitivanje L^p -integrabilnosti i L^p -eksponencijalne i skoro izvesne stabilnosti rešenja nelinearnih perturbovanih stohastičkih diferencijalnih jednačina, sa posebnim osvrtom na stohastičke diferencijalne jednačine sa promenljivim kašnjenjem, konstantnim kašnjenjem, kao i bez kašnjenja. Ovakav pristup je omogućio dobijanje dovoljnih uslova za ispitivanje stabilnosti koji se u konkretnim slučajevima jednostavno proveravaju. Posebno treba istaći značaj ovih kriterijuma za ispitivanje stabilnosti stohastičkih diferencijalnih jednačina sa konstantnim kašnjenjem, jer omogućavaju i dokazivanje apsolutne stabilnosti, s obzirom da uslovi ne zavise od vremenskog kašnjenja. Teorijska ispitivanja su podržana adekvatnim primerima i grafičkim prikazima stabilnosti trajektorija rešenja.

U radu [3] je primenjena metoda Razumikhina na ispitivanje L^p -stabilnosti opšteg tipa stohastičkih funkcionalnih diferencijalnih jednačina sa beskonačnim

kašnjenjem. Poznato je da je direktna metoda Lyapunova najvažnija tehnika za ispitivanje stabilnosti različitih klasa stohastičkih diferencijalnih jednačina. Modifikovana verzija ove metode, tzv. metoda Razumikhina, omogućava da se oslabe uslovi za ispitivanje stabilnosti, tj. zahteva se da određeni uslov važi samo na nekom podskupu razmatrane klase funkcija. Iako postoje radovi koji se bave primenom metode Razumikhina na ispitivanje stabilnosti stohastičkih funkcionalnih diferencijalnih jednačina, veoma je malo radova koji se odnose na primenu ove metode u ispitivanju opšte stabilnosti ovih jednačina sa beskonačnim kašnjenjem. U ovom radu se prethodno dobijeni kriterijumi za ispitivanje L^p -stabilnosti i skoro izvesne stabilnosti opšteg tipa proširuju na stohastičke diferencijalne jednačine sa distributivnim beskonačnim kašnjenjem i na perturbovane stohastičke diferencijalne jednačine sa beskonačnim kašnjenjem. Uvodjenje integralnog uslova za decay-funkciju omogućava ispitivanje skoro izvesne opšte stabilnosti rešenja. Dat je osvrt na primenu dobijenih rezultata na uobičajene vidove stabilnosti: eksponencijalnu, logaritamsku i polinomijalnu. Teorijska razmatranja su potkrepljena adekvatnim primerima koji se odnose na slabije vidove stabilnosti rešenja, na primer, na polinomijalnu, u slučaju kad rešenje nije eksponencijalno stabilno.

U radu [4] se proučava opšti tip L^p -stabilnosti i skoro izvesne stabilnosti široke klase neutralnih stohastičkih funkcionalnih diferencijalnih jednačina sa konačnim kašnjenjem primenom metode Razumikhina. Dobijeni rezultati su u vidu posledica prošireni na ispitivanje opšte stabilnosti perturbovanih neutralnih stohastičkih funkcionalnih diferencijalnih jednačina i neutralnih stohastičkih funkcionalnih diferencijalnih jednačina sa beskonačnim kašnjenjem. U rezultatima prikazanim u ovom radu pokazano je da za ispitivanje opšte stabilnosti nije neophodna ispunjenost nekih uslova, uobičajenih za primenu metode Razumikhina. Data je paralela između dobijenih rezultata i već poznatih rezultata koji se odnose na eksponencijalnu stabilnost rešenja neutralnih stohastičkih funkcionalnih diferencijalnih jednačina. Teorijska istraživanja su ilustrovana primerima koji se odnose na slabije vidove stabilnosti, tj. na logaritamsku i polinomijalnu, uz odgovarajuće grafičke prikaze.

• **Citiranost radova** (bez autocitata i heterocitata).

Naučni rad [1] je citiran u sledećim radovima:

- [1] W. Zhang, J. Ye, H. Li, *Stability with general decay rates of stochastic differential delay equations with Poisson jumps and Markovian switching*, Statistics & Probability Letters, 92 (2014) 1-11. (M23)
- [2] H. Li, G. Yin, J. Ye, *Asymptotic stability of switching diffusions having sub-exponential rates of decay*, Dynamic Systems and Applications, 22 (1) 65-94. (M23)

Naučni rad [2] je citiran u sledećem radu:

[1] F. Deng, W. Mao, A. Wan, *A novel result on stability analysis for uncertain neutral stochastic time-varying delay systems*, Applied Mathematics and Computation, 221 (2013) 132-143. (M21)

Naučni rad [3] je citiran u sledećim radovima:

[1] W. Li, X. Qi, M. Pan, K. Wang, *Razumikhin-type theorems on exponential stability of stochastic functional differential equations on networks*, Neurocomputing, 131 (2014) 278-285. (M21)

[2] D. Xu, B. Li, S. Long, L. Teng, *Moment estimate and existence for solutions of stochastic functional differential equations*, Nonlinear Analysis, Theory, Methods and Applications, 108 (2014) 128-143. (M21)

[3] W.X. Li, H.W. Yang, J.Y. Feng, K.Wang, *Global exponential stability for coupled systems of neutral delay differential equations*, Electronic Journal of Qualitative Theory of Differential Equations (2014). (M21)

[4] Y. Song, Q. Yin, Y. Shen, G. Wang, *Stochastic suppression and stabilization of nonlinear differential systems with general decay rate*, Journal of the Franklin Institute, 350 (8), (2013) 2084-2095. (M21)

[5] C. Zhang, W. Li, K. Wang, *Stability and boundedness of stochastic Volterra integrodifferential equations with infinite delay*, Journal of Applied Mathematics 2013 (2013) Article number 320832. (M22)

[6] B.Tojtovska, *Stability analysis of impulsive stochastic cohen-grossberg neural networks with mixed delays* (Conference Paper), Advances in Intelligent Systems and Computing, Volume 207 AISC, 2013, Pages 111-120 4th ICT Innovations Conference on Secure and Intelligent Systems; Ohrid; Macedonia; 12 September 2012 through 15 September 2012; Code 96583

[7] F. Deng, S. Kuang, X. Zhao, *General decay stability of stochastic differential equations with Markovian switching*, Journal of South China University of Technology (Natural Science), 40 (10) (2012) 102-108.

• **Učešće u naučno-istraživačkim projektima.** Dr Gorica Pavlović-Rajković je učestvovala u radu sledećih projekata, finansiranih od strane Ministarstva nauke:

1. *Funkcionalna i stohastička analiza i primene*, (2006– 2010, PMF u Nišu, Projekat br. 144003, MNTRS).

2. *Funkcionalna analiza, stohastička analiza i primene*, (2011–2015, PMF u Nišu, Projekat br. 174007, MNTR).

Mišljenje i predlog

Praćenjem rada dr Gorice Pavlović-Rajković kroz diplomske i doktorske studije i na osnovu napred izloženog, smatramo da je ona svojim dosadašnjim rezultatima dokazala sposobnost i pre svega inventivnost u bavljenju naučno-istraživačkim radom. Izbor u traženo istraživačko zvanje bi joj omogućio dalje

usavršavanje i naučni razvoj u oblasti za koju se opredelila. Kako su ispunjeni svi suštinski i zakonski uslovi predviđeni Zakonom o naučnoistraživačkoj delatnosti i Pravilnikom o postupku i načinu vrednovanja i kvantitativnom iskazivanju naučnoistraživačkih rezultata istraživača, predlažemo Nastavno-naučnom veću i Nacionalnom savetu za naučni i tehnološki razvoj da **dr Gorice Pavlović-Rajković** izabere u naučno zvanje naučni saradnik.

U Nišu, 23.09.2014.

K O M I S I J A:

1. dr Svetlana Janković, red. prof. PMF u Nišu
S. Janković
2. dr Miljana Jovanović, red. prof. PMF u Nišu
M. Jovanović
3. dr Marija Milošević, doc. PMF u Nišu
M. Milošević