

Примљено: 20.6.2013.			
Орг. јед.	Опис	Број	Вредност
01	1913		

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 12.06.2013. godine, odredilo nas je za članove Komisije za sprovođenje postupka za sticanje naučnog zvanja naučni saradnik kandidata **Marije Krstić**, doktora nauka – matematičke nauke. Posle uvida u priloženu dokumentaciju, iznosimo svoje mišljenje.

• **Biografija kandidata.** Marija Krstić je rođena 12.05.1983. godine u Pirotu, gde je završila osnovnu školu i gimnaziju sa odličnim uspehom. Prirodno-matematički fakultet u Nišu, Odsek za matematiku i informatiku, smer matematika ekonomije, upisala je školske 2002/03. godine i diplomirala 28.12.2006. godine sa prosečnom ocenom 9.33 tokom studija i ocenom 10 na diplomskom ispitu.

Tokom studija Marija Krstić je studiozno pristupala svim postavljenim problemima i zadacima, što je rezultiralo visokim prosekom na studijama. Posebno interesovanje je pokazala za produblјivanje stečenog znanja u okviru predmeta iz stohastike, Teorije verovatnoća i slučajnih procesa i Stohastičkog modeliranja.

Doktorske studije na Odseku za matematiku upisala je školske 2006/07. godine i položila sve programom predviđene ispite sa prosečnom ocenom 10. Doktorsku disertaciju pod nazivom *Uticaoј Gaussovog belog šuma na stabilnost nekih populacionih i epidemioloških modela* je odbranila 29.05.2013. godine na Prirodno-matematičkom fakultetu u Nišu.

Od 20.05.2007. do 29.04.2010. je bila u radnom odnosu na Prirodno-matematičkom fakultetu u Nišu, na Institutu za matematiku i informatiku, na poslovima istraživača-pripravnika, a od 29.04.2010. na Institutu za matematiku na poslovima istraživača-saradnika.

Za vreme doktorskih studija je pohađjala intenzivni kurs u okviru projekata organizacije DAAD pod nazivom "Biomedical Image Analysis and Bioinformatics" u Vrnjačkoј Banji od 24. do 30. septembra 2010. godine, a od 9. do 22. septembra 2012. godine, kao stipendista DAAD organizacije, učestvovala je na letnjoj školi *Summer Academy "Advanced Stochastic Methods to Model Risk"* u Ulmu u Nemačkoј.

- **Nastavno-pedagoške aktivnosti.** Kao saradnik u nastavi držala je vežbe na Prirodno-matematičkom fakultetu u Nišu iz predmeta: *Poslovna matematika* na osnovnim studijama Odseka za geografiju, *Matematika u biologiji* na osnovnim studijama Odseka za biologiju, *Verovatnoća i statistika u biologiji* na osnovnim studijama Odseka za biologiju, *Savremeno finansijsko upravljanje* na master studijama Odseka za matematiku, pri čemu je od strane studenata uvek bila ocenjivana najvišim ocenama. Školske 2012/13. je angažovana kao saradnik u nastavi za predmete *Matematika I*, *Matematika II* i *Matematika III* na Gradjevinsko-arhitektonskom fakultetu Univerziteta u Nišu.

- **Bibliografija.** Marija Krstić je publikovala sledeće naučne radove:

Kategorija M21

[1] Svetlana Janković, Maja Vasilova, **Marija Krstić**, *Some analytic approximations for neutral stochastic functional differential equations*, Applied Mathematics and Computation 217 (2010) 3615-3623. (*Top 25 hottest articles* za period od oktobra do decembra 2010. godine)

[2] **Marija Krstić**, Miljana Jovanović, *On stochastic population model with the Allee effect*, Mathematical and Computer Modelling 52 (2010) 370-379.

[3] Miljana Jovanović, **Marija Krstić**, *Stochastically perturbed vector-borne disease models with direct transmission*, Applied Mathematical Modelling, 36 (2012) 5214-5228.

Kategorija M22

[4] **Marija Krstić**, *The effect of stochastic perturbation on a nonlinear delay malaria epidemic model*, Mathematics and Computers in Simulation, 82 (2011) 558-569.

- **Učešće na konferencijama sa prezentacijom radova:**

[1] M. Vasilova, **M. Krstić**, *An Iterative Method for Solving Functional Stochastic Differential Equations*, XIII-th International Summer Conference on Probability and Statistics (ISCPS), Seminar on Statistical Data Analysis (SDA 2008), Sozopol, 21-28. jun 2008. godine.

[2] M. Vasilova, **M. Krstić**, *An Iterative Method for Solving Stochastic Differential Delay Equations*, XII-th Serbian Mathematical Congress, Novi Sad, 28-02. septembar 2008. godine

[3] **M. Krstić**, M. Jovanović, *Existence, uniqueness and stability of positive solutions to the stochastic population model with the Allee effect*,

MASSEE – International Congress of Mathematics, Ohrid, 16–20. septembar 2009. godine.

[4] M. Krstić, *Stability of delayed stochastic model for malaria transmission*, Prva matematička konferencija Republike Srpske, Pale, 21–22. maj 2011. godine.

• **Analiza radova.** Istraživanjima iz oblasti stohastičkih diferencijalnih jednačina, posebno primenom iterativnih metoda za rešavanje funkcionalnih i jednačina sa kašnjenjem, Marija Krstić se bavila na drugoj godini doktorskih studija. Deo rezultata u vidu saopštenja je izlagala na konferencijama ([1], [2]), a glavni rezultati ovih istraživanja su sadržani u naučnom radu [1] u kome je definisan niz aproksimativnih jednačina i dati dovoljni uslovi za njegovu konvergenciju ka rešenju početne jednačine, sa verovatnoćom jedan i u smislu momenta p -tog reda. Uveden je Z-algoritam za taj iterativni metod i prezentovani primeri koji ilustruju teorijske rezultate. Posebno je istaknuto da je poznati Picardov metod sukcesivnih aproksimacija specijalan slučaj Z-algoritma.

Izvestan broj ispita koje je položila na doktorskim studijama je iz oblasti finansijske matematike. Kako se slični matematički problemi javljaju u biologiji, zbog aktuelnosti, njen istraživački rad je usmeren na stohastičko modeliranje u populacionoj dinamici, kao i na primeni stohastičkih modela u epidemiologiji.

Jedna od zanimljivijih oblasti u ekologiji je invazija životinjskih vrsta u nova staništa, koja može imati različite pozitivne i negativne efekte na ekosisteme. Mnogi naučni radovi su posvećeni metodama i mehanizmima za minimiziranje negativnih efekata koji mogu nastati kao rezultat invazije pojedinih životinjskih vrsta u lokalnu biološku zajednicu. U tom kontekstu poseban značaj ima Allee efekt koji predstavlja korelaciju između veličine populacije i koeficijenta priraštaja populacije. U svom istraživanju Marija Krstić se bavi 'strogim Allee efektom', kada populacija dostiže kritičnu granicu u smislu da veličina populacije opada ili raste ispod ili iznad Allee granice, respektivno. U tom slučaju, za male gustine populacije koeficijent priraštaja populacije raste sa porastom gustine. Logično je pretpostaviti da na invazije vrsta utiču slučajni faktori tipa Gausovog belog šuma. Kandidat proučava konkretan model sa Allee efektom i ispituje uslove koje moraju zadovoljavati koeficijent priraštaja populacije i intenzitet šuma sredine tako da sistem ima asimptotski stabilna rešenja. Teorijska razmatranja su potkrepljena primerom iz realnog života, pri čemu je dokazano pod kojim uslovima dolazi kako do invazije, tako i do istrebljenja gubara (*Lymantria dispar*)

(naučni rad [2] i izlaganje na konferenciji [3]).

Epidemiološki modeli su modeli koji opisuju prenošenje neke bolesti medju jedinkama razmatrane populacije. Širenje prenosivih bolesti su godinama proučavali mnogi naučnici, da bi predviđanjem širenja određene bolesti omogućili razvoj strategija za njenu kontrolu. Prvi matematički model koji se bavio širenjem neke bolesti je rad fizičara Daniela Bernoullia iz 1766. godine koji opisuje širenje malih boginja. Od tada, pa do današnjih dana, ovo je jedna od najpopularnijih tema u oblasti primenjene matematike. U ovim modelima populacija koja je izložena opasnosti od neke bolesti je podeljena na više podklasa. U zavisnosti od te podele, razlikuje se i više vrsta epidemioloških modela. Ako je populacija podeljena na jedinke koje su podložne bolesti, zaražene i oporavljene od bolesti, dobija se SIR epidemiološki model. Ako oporavljene jedinke ne stiču trajni imunitet na bolest, posle oporavka one opet spadaju u klasu podložnih jedinki pa se dobija SIS epidemiološki model. Većina ovih modela je razmatrana u determinističkom slučaju. U radovima koji se mogu naći iz ove oblasti najčešće se razmatraju uslovi pod kojima su pozitivni ekvilibrijumi ovih modela stabilni, tj. uslovi pod kojima ne dolazi do ekspanzije bolesti, kao i uslovi pod kojima se bolest može uništiti. S obzirom na izloženost ovih sistema velikom broju nepredvidivih faktora iz okruženja, stohastički epidemiološki modeli daju realniju sliku stvarnosti. U radu [3] razmatran je stohastički model za širenje direktno prenosivih bolesti (SIR model), a u radu [4] stohastički model koji opisuje širenje malarije (SIS model). Kako se bolest u većini slučajeva ne manifestuje momentalno, već je potrebno da prođe određeno vreme, u model se uključuje i kašnjenje koje predstavlja period inkubacije bolesti. Kod prenosivih bolesti i sami prenosioci imaju period inkubacije, tako da se u slučaju direktno prenosivih bolesti kašnjenje uključuje samo u jednačinu koja opisuje dinamiku populacije prenosioca bolesti, dok se kod malarije u obzir uzima i period inkubacije kod populacije domaćina. Ovi periodi inkubacije su u opštem slučaju različiti, tako da se u modelu širenja malarije javljaju dva vremenska kašnjenja. U radu [3] se razmatra stabilnost endemskog ekvilibrijuma stohastičkih modela za širenje direktno prenosivih bolesti bez kašnjenja i sa kašnjenjem. Rezultati su ilustrovani realnim primerom. U radu [4], koji predstavlja originalni samostalni naučni rad kandidata, je proučavana stabilnost endemskog ekvilibrijuma stohastičkog modela sa kašnjenjem koji opisuje širenje malarije. Rezultati su prezentovani na konferenciji [4].

•Citiranost radova.

Naučni rad [2] je citiran u sledećim radovima:

- [1] Q. Yang, D. Jiang, *A note on asymptotic behaviors of stochastic population model with Allee effect*, Applied Mathematical Modelling, 35 (9) (2011) 4611–4619. (Kategorija M21)
- [2] M. Liu, K. Wang, *Asymptotic properties and simulations of a stochastic logistic model under regime switching*, Mathematical and Computer Modelling, 54 (2011) 2139–2154. (Kategorija M21)
- [3] I. Bashkirtseva, L. Ryashko, *Sensitivity analysis of stochastic attractors and noise-induced transitions for population model with Allee effect*, CHAOS 21 (2011) 047514 (1–9). (Kategorija M21)
- [4] M. Khodabin, N. Kiaee, *Stochastic dynamical logistic population growth model*, Journal of Mathematical Sciences: Advances and Applications 11 (1) (2011).
- [5] M. Liu, K. Wang, *Asymptotic properties and simulations of a stochastic logistic model under regime switching II*, Mathematical and Computer Modelling, 55(3–4) (2012) 405–418. (Kategorija M21)
- [6] P. Aguirre, E. Gonzalez-Olivares, S. Torres, *Stochastic predator-prey model with Allee effect on prey*, Nonlinear Analysis: Real World Applications Volume 14(1) (2013) 768–779. (Kategorija M21)
- [7] M. Liu, K. Wang, Q. Hong, *Stability of a stochastic logistic model with distributed delay*, Mathematical and Computer Modelling, 57(5–6)(2013) 1112–1121. (Kategorija M21)
- [8] M. Liu, D. Fan, K. Wang, *Stability analysis of a stochastic logistic model with infinite delay*, Communications in Nonlinear Science and Numerical Simulation, 18 (2013) 2289–2294. (Kategorija M21)
- [9] M. Liu, K. Wang, *A note on stability of stochastic logistic equation*, Applied Mathematics Letters, 26(6) (2013) 601–606. (Kategorija M21)

Naučni rad [3] je citiran u knjizi [1] i izveštaju [2] projekta EU:

- [1] L. Shaikhet, Lyapunov Functionals and Stability of Stochastic Functional Differential Equations, doi:10.1007/978-3-319-00101-2, Springer, 2013. 342 p.
- [2] Strategy Report, First Cycle (CALLISTO research project is funded by the European Union, 7th Framework Programme.)
http://www.callistoproject.eu/joomla/attachments/article/77/strategy_report_first_cycle.pdf

Naučni rad [4] je citiran u naučnom radu:

[1] Z. Xi Xia, W. Jianzhong, *Dynamical Model about Rumor Spreading with Medium*, Discrete Dynamics in Nature and Society, doi:10.1155/2013/586867, (2013). (Kategorija M22)

•**Recenzentski rad.** Marija Krstić je recenzirala radove za sledeće časopise: Mathematical Methods in Applied Sciences, Applied Mathematical Modelling, Communications in Nonlinear Science and Numerical Simulation, Filomat.

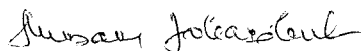
•**Učešće u naučno-istraživačkim projektima.** Marija Krstić je učestvovala u radu sledećih projekata, finansiranih od strane Ministarstva nauke: *Funkcionalna i stohastička analiza i primene*, (2006–2010, PMF u Nišu, Projekat br. 144003, MNTRS) i *Funkcionalna analiza, stohastička analiza i primene*, (2011–2014, PMF u Nišu, Projekat br. 174007, Ministarstvo obrazovanja i nauke Srbije).

Mišljenje i predlog


Na osnovu napred izloženog, smatramo da je Marija Krstić svojim dosadašnjim radom pokazala sposobnost za dalje bavljenje naučno-istraživačkim radom u oblasti za koju se opredelila i da joj taj rad treba i dalje omogućiti. 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 **Mariju Krstić izabere u naučno zvanje naučni saradnik.**

U Nišu, 20.06.2013.

K O M I S I J A:



1. dr Miljana Jovanović, red. prof. PMF u Nišu



2. dr Svetlana Janković, red. prof. PMF u Nišu



3. dr Ljiljana Petrović, red. prof. Ekonomskog fak. u Beogradu