

РЕЦЕНЗИЯ

От: Проф. д-р Петър Борисов Миланов
Югозападен университет „Неофит Рилски“, ул. „Иван Михайлов“ № 66, 2700
Благоевград, Ел. поща: peter_milanov77@yahoo.com

ОТНОСНО: *Конкурс за заемане на академичната длъжност „Професор“ в Югозападен университет „Неофит Рилски“, гр. Благоевград, обявен в ДВ бр. 100 от 15 декември 2017 год.*

*Професионално направление: 4.6. Информатика и компютърни науки
(Математически модели и алгоритми в компютърната биология)*

Единствен кандидат в конкурса е: *доц. д-р Борислав Петров Юруков, катедра - Информатика, Природо-математически факултет, Югозападен Университет „Н. Рилски“, гр. Благоевград*

Като председател на научното жури по настоящия конкурс (заповед 106/17.01. 2018 год.), съгласно ЗРАСРБ, Правилника за неговото прилагане, Правилника за развитие на академичния състав на ЮЗУ „Неофит Рилски“ и решение на ФС на Природо-математически факултет (Протокол №5/15.01. 2018 г.), представям РЕЦЕНЗИЯ.

След преглеждане на представените по конкурса документи считам, че всички етапи от процедурата са преминали съобразно Закона и Вътрешните правила на ЮЗУ. Считам също, че критериите и показателите за обявяване на академичната длъжност „Професор“, определени от Университета, са съобразени, а критериите и показателите за готовността на кандидатката за заемане на длъжността са покрити.

1. Биографични данни за кандидата

Борислав Петров Юруков е роден на 5 септември, 1954 год. в Благоевград. Постъпва през 1977 год. като студент в Факултет по информатика и математика на Софийски университет „Св. Климент Охридски“, София, България, където изучава математическа логика и през 1981 год. получава диплом за магистър. През 1982 год. постъпва в Югозападен университет „Неофит Рилски“, Благоевград, България като асистент в природо-математически факултет, където изнасяне лекционни курсове, упражнения и осъществява научноизследователска дейност. От 1985 год. до 1990 год. е старши асистент, а от 1990 год. до 2003 год. е главен асистент в същия факултет. В този период Борислав Юруков има следните специализации: през 1987 специализира „Практическа употреба на компютри в образователния процес“ в Yaroslav State University, Русия; през 1989 специализира „Математическа логика“ в СУ „Св. Климент Охридски“, София; и през 1991 год. специализира „Практическа употреба на компютри в образователния

процес” в University College London. През 2002 год. му е присъдена научната степен „доктор”, а през 2003 год. получава научното звание „Доцент”. От 2004 год. до 2011 год. заема длъжността Декан на Природо-математически факултет към Югозападен университет „Неофит Рилски”. От 2011 год. до 2015 год. е Заместник-ректор по научноизследователската дейност в Югозападен университет „Неофит Рилски”, а от 2015 год. до момента е Ректор в същия университет.

Като Декан на Природо-математически факултет (2004-2011 г.) и Зам. Ректор (2011-2015 г.), доц. Юруков активно способства и участва в изграждането на Университетския Център за Съвременни Биоинформатични Изследвания (ЦСБИ) при ЮЗУ „Неофит Рилски” - Благоевград, създаден с решение на акад. съвет, протокол N 18/ 5.5.2013, в който се извършват изследвания по математически модели и алгоритми в компютърната биология. В този център са хабилитирани трима доценти и са защитили докторски дисертации петима докторанти. Ще отбележа също, че този център е изграден със средства изцяло по външни и международни проекти.

2. Характеристика на научната и научно-приложната продукция на кандидата

Кандидатът участва в конкурса с: един обзорец труд под общата редакция на кандидата; 11 публикации в рецензирани списания и сборници, една на български език и десет на английски език, от които 10 в международни издания (четири с импакт фактор); 7 абстракта в рецензирани сборници на международни конференции и над 10 участия с доклади и постери на международни и национални научни форуми, както и цитирания в международни издания.

Борислав Юруков е ръководител на петима докторанти, двама от които са защитили, през 2014 и 2016 год. Бил е ръководител на над 10 защитили дипломанти. Той членува в български и международни научни организации, участвал е в 12 научноизследователски проекти, на 3 от които е бил ръководител или координатор.

3. Основни приноси в научната, научно-приложната и преподавателска дейност на кандидата

Научно-изследователските трудове на кандидата обхващат следните насоки:

- (1) пространствена структура на протеините и класификация на техните нагъвания;
- (2) оптимизационни алгоритми и оптималност на генетичния код;
- (3) високопроизводителни изчисления в биоинформатиката;
- (4) избор на оптимални модели и критерии за оптималност.

Приносите в изследванията на **пространствена структура на протеините и класификация на техните нагъвания са:**

- разработени са математически модели за предсказване на третичната структура на протеините, основани на решетъчен Hydrophobic-Polar (HP) модел; предложени са един точен и два евристични алгоритми за решаване на проблема за нагъване на протеини в тримерното пространство в публикациите:

Traykov M., Yanev N., Mavrevski R., **Yurukov B.** Algorithm for protein folding problem in 3D lattice HP model. 20th International Conference on MATHEMATICAL and COMPUTATIONAL METHODS in SCIENCE and ENGINEERING (MACMESE '18), Florence, Italy, March 24-26, 2018(Accepted Full Papers) ;

Yanev N., Traykov M., Milanov P., **Yurukov B.** Protein Folding Prediction in a Cubic Lattice in Hydrophobic-Polar Model, Journal of Computational Biology, 2017, 24(5), 412-421 (impact factor: 1.032);

Yanev N., Milanov P., **Yurukov B.**, Trenchev I., Traykov M. Heuristic algorithm for hp folding in hp model. (abstract) International Congress on Mathematics (MICOM), Athens, September, 2015, pp. 31.

Гореизложените алгоритми са сравними или по-ефективни от съществуващите в тази област.

- разработен е нов извън-решетъчен HP модел със странични вериги за решаване на проблема за нагъване на протеини в публикацията:

Todorin I., Yanev N., Traykov M., **Yurukov B.** A new off-lattice HP model with side-chains for protein folding problem. ITM Web of Conferences, 2018, 16, <https://doi.org/10.1051/itmconf/20181602007>.

Разработеният модел съществено взема под внимание повече от емпиричната информация за протеина – т.н. странични вериги.

- изследван е проблема за класифициране на получени нагъвания на протеини и е предложен нов класификационен алгоритъм с демонстрирана конкурентност на най-използвания SVM (Support Vector Machine) като е представена също и геометрична интерпретация на решението в публикациите:

Valev V., Yanev N., Krzyżak A., **Yurukov B.** A New Geometrical Approach for Solving the Supervised Pattern Recognition Problem, 24th International Conference on Pattern Recognition (ICPR), Beijing, China, August 2018;

Yanev N., Traykov M., Milanov P., **Yurukov B.** A new classifier for protein fold

class recognition, C. R. Acad. Bulg. Sci., 2018, (Under review) (impact factor: 1.032).

Предложеният алгоритъм е съществено по-ефективен от съществуващите алгоритми за класификация и това се дължи на добре формулираната задача, която решава този алгоритъм, а по-точно, възстановяване на функция по-дадени нейни части.

Приносите, свързани с **оптимизационни алгоритми и оптималност на генетичния код са:**

- посредством математическо моделиране на процеса на декодиране на информацията на съвременния генетичен код са разгледани и получени резултати относно устойчивостта на генетичния код по отношение на прости мутации и свързаните с тях проблеми, и е предложено експлицитно описание на множеството на всички теоретични генетични кодове като изпъкнал многостен и върховете му са всички теоретичните генетични кодове (Milanov P., Trenchev I., Mirchev I., **Yurukov B.** Investigation of “optimal” properties of the contemporary genetic codes according to simple mutation. (abstract) International Congress on Mathematics MICOM, Athens, September, 2015, pp. 17);
- предложен оптимизационен алгоритъм, базиран на групиране на събития за решаване на проблема за учебния разпис на университета (Kralev V., Kraleva R, **Yurukov B.** An event grouping based algorithm for University course timetabling problem. International Journal of Computer Science and Information Security, 2016, 14(6), 222-229.);
- представен е лесен и ефективен метод за синтезиране на двумерни филтри с крайно импулсно отражение с подобрена селективност, като резултатите от разработения метод и самият метод са публикувани в списание IEEE Signal Processing Magazine (Apostolov P., **Yurukov B.** Stefanov A., An Easy and Efficient Method for Synthesizing Two-Dimensional Finite Impulse Response Filters with Improved Selectivity. IEEE Signal Processing Magazine, 2017, 34(5), 180-183 (Impact factor: 9.654));
- разработена е теория за приложимостта на антена за комуникации от пето поколение (Apostolov P., Yurukov B. Stefanov A., A Study of Spatial Filter Banks with Luneburg lens. IET Microwaves, Antennas & Propagation, 2018, (Submitted) (Impact factor: 1.187)).

Тези статии по конкурса заслужават внимание т.к. характеризират кандидата от към способността му да предлага и анализира алгоритми за понякога много далечни една от

друга оптимизационни задачи. Местата където са публикувани и докладвани говорят сами по себе си за тяхната важност и научния принос в тях.

В предложените по конкурса трудове върху **високопроизводителни изчисления в биоинформатиката**, а именно:

Stoilov A., **Yurukov B.**, Milanov P. Analysis of docking algorithms by HPC methods generated in bioinformatics studies. ITM Web of Conferences, 2018, 16, <https://doi.org/10.1051/itmconf/20181602009>;

Stoilov A., **Yurukov B.** Bioinformatics measurements with High performance computing. (abstract) Biomath Communications - Featuring International Conference BIOMATH2016, 2016 3(1), pp. 62;

Stoilov A., **Yurukov B.** Hight performance computing on Bioinformatics. (abstract) International Congress on Mathematics MICOM, Athens, September, 2015, pp. 34;

Trenchev I., Mavrevski R., Stoilov A., Traykov M., **Yurukov B.** Computer graphics's application in Bioinformatics. (abstract) International Congress on Mathematics MICOM, Athens, September, 2015, pp. 35,

са представени изследвания, в съавторство със специалисти по математика, физика и биоинформатика. Макар, че те не са ключови постижения за кандидата, тези публикации са илюстрация за интерес към високопроизводителни изчисления в биоинформатични изследвания на обекти в областта на компютърната биология. Точното прогнозиране на начина на свързване между лигандата и рецептора (проблема с докинга) е от основно значение за съвременния структурен дизайн на лекарства. В тези трудове е направен е анализ на алгоритми за докинг чрез High-performance computing (HPC) методи, генерирани в биоинформатични изследвания. За целта е използвано benchmark множество разработено от Cambridge Crystallographic Data Center (CCDC) за докинг софтуера GOLD. Също така, използвайки високопроизводителни изчисления са направени ралични измервани, анализи и компютърни графики в биоинформатиката.

В статиите:

Mavrevski R., Milanov P., **Yurukov B.** Comparison and assessment of commonly used model selection criteria in modeling of experimental data. (abstract) Biomath Communications - Featuring International Conference BIOMATH2016, 2016, 3(1), pp. 46;

Mavrevski R., Koroleova G., Pencheva N., Milanov P., **Yurukov B.** The Hausdorff distance as a criterion for the optimal model selection in torque-angle relationships. (abstract) International Congress on Mathematics MICOM, Athens, September, 2015, pp. 45;

Yurukov B., Aleksov S., Dalgacheva V., Sinyagina N. Developing of an input data stream to simulate the dynamics of forest fires. Втора научна конференция с международно участие "Компютърни науки и технологии", Варна, България, 1, 2014, 107-113;

Stoilov A., **Yurukov B.** An estimate of the short-term local climatic changes by measuring the air temperature, air pressure and humidity, Proceedings of the Third International Conference on Advances in Bio-Informatics and Environmental Engineering - ICABEE 2015. Rome, Italy 2015, 18-21;

Нина Синягина, Борислав Юруков, Гергана Калпачка, Людмила Танева, Стела Русева, Павел Джунев. Отказоустойчиви компютърни системи (Fault-tolerance Computer Systems). Университетско издателство „Неофит Рилски“, Благоевград, ISBN 978-954-00-0089-3, 2016. 272 страници,

свързани с **избор на оптимални модели и критерии за оптималност**, като определени приноси могат да се изтъкнат:

- изследвана е приложимостта на различни критерии за избор на модел чрез генерирани експериментални данни и са сравнени два често използвани в литературата критерия за избор на модел: информационен критерий на Акайке (AIC) и информационен критерий на Бейс (BIC);
- изследвана е възможността за използване на Хаусдорфовото разстояние като критерий за избор на оптимален модел за фитване (апроксимиране) на зависимост въртящ момент-ъгъл на лакътните стави и е сравнена неговата ефективността с други често използвани критерии: AIC и BIC; предложен е ефикасен алгоритъм за изчисляване на Хаусдорфовото разстояние между множеството от точки съдържащо експерименталните данни и множеството от точки получено от изчисления с оптималния фитващ модел в дадените класове; числените експерименти показват, че Хаусдорфовото разстояние може да бъде използвано ефикасно като критерий за оценка на „оптимално“ фитване с полиноми при този вид зависимости.

На практика, изборът на модел и оценката на качеството му са основни въпроси в компютърната биология. Ключов аспект е изборът на „най-добър“ модел от набор от

кандидат модели, който са оптимални в дадени класове.

- предложени са инструменти за оценка на пожари, подпомагащи екипите при борба с горските пожари;
- предложени са инструменти за оценка на местните климатични промени в Югозападна България, като са извършени изследвания и измерване на климатични параметри като температура на въздуха, влажност и налягане на въздуха;
- представеният обзорен труд отказоустойчиви компютърни системи е насочен към непрекъснатото усложняване на съвременните компютърни системи и повишаването на изискванията към ефективността на тяхната работа, които издигат на първо място задачата за високата им надеждност; съществуват два основни подхода за осигуряване на висока надеждност на компютърните комплекси и мрежи: предпазване от откази и повишаване на отказоустойчивостта; предпазването от откази предвижда редица процедури за откриване и отстраняване на повреди и грешки в апаратната и програмната части на системата и избягване от въвеждането на нови такива; отказоустойчивостта, от друга страна, гарантира коректно изпълнение на потребителските задачи при поява на грешки или повреди в съответната система; като приносен елемент на този труд може да се посочи описанието на различни модели на разпределението на надеждността при хардуерната отказоустойчивост.

Голяма част от дейността на един преподавател е учебната работа. Лекционните курсове, които преподава Борислав Юруков са математическа логика, теоретични основи на информатиката, информатика, теория на числата, математически основи на информатиката и др. Разработил е различни учебни програми по математическа логика, теоретични основи на информатиката, информатика и др. От справката на годишното натоварване на доц. д-р Борислав Юруков е видно е, че той има преподавателски опит по информатика и по направлението на конкурса и голям хорариум на възложените му и разработени от него лекционни курсове. Част от учебната му работа представлява ръководство на дипломанти и докторанти.

4. Критични бележки и препоръки

Съществени критични бележки нямам. Препоръката ми, е в бъдеще усилията в научно-изследователската работа да бъдат насочени преди всичко върху проблемите на биоинформатиката.

5. Заключение

Представените научни трудове, документи за приложна и преподавателска дейност и личните ми впечатления, ми дават основание убедено да дам положителна оценка и да препоръчам на Научното жури по конкурса да **предложи** на Факултетния съвет да **избере** Борислав Петров Юруков за **Професор** по професионално направление: 4.6. Информатика и компютърни науки (Математически модели и алгоритми в компютърната биология) в Югозападен университет „Неофит Рилски” - Благоевград.

Благоевград

ПРЕДСЕДАТЕЛ НА ЖУРИТО:

/ Проф. д-р Петър Борисов Миланов /