

РЕЦЕНЗИЯ

по конкурс за заемане на академична длъжност професор по професионално направление 5.2 Електротехника, електроника и автоматика (Автоматизация на производството), обявен в ДВ брой 5 от 17.01.2014 г., с кандидат доц. д-р инж. Коста Петров Бошнаков от ХТМУ-София.

Член на научното жури: проф. д-тн Никола Енчев Маджаров

Кратки биографични данни за кандидата.

Коста Петров Бошнаков е роден през 1949 г. Висше образование (магистратура) завършва в ВХТИ-София през 1973 г. със специалност „Автоматизация на производството”. Получава образователна и научна степен „доктор” през 2001 г. (шифър 02.21.08 „Автоматизация на производството”). От 1976 г. е преподавател в ХТМУ-София. През 2003 г. получава научното звание „доцент” по “Автоматизация на технологични процеси в химията и металургията”, а през 1997 г. и магистърска степен по “Опазване на околната среда и устойчиво развитие” към същия университет. Провел е краткострочни специализации (сумарно 17 месеца) в National Technical University of Athens NTUA (Гърция), University of Reading (Англия), University of Kassel (Германия), МХТИ-Москва и в Института за чуждестранни студенти (курс по английски език).

Характеристика на научните интереси на кандидата

Научните интереси на кандидата са в областта на автоматизацията, математичното моделиране, управлението и оптимизацията на технологични процеси в химическата и металургична промишлености, енергетиката и инсталациите за екологична защита, в т. ч. системи за автоматично управление, интелигентни системи за управление и софтверен контрол, контролно-измервателна техника, технически средства за автоматизация, управление на пречиствателни съоръжения за води, мониторингови системи за въздух и интелигентна диагностика.

Педагогическата дейност на кандидата

Кандидатът има 38 години педагогически стаж в ХТМУ-София. Изнася лекции за ОКС Бакалавър по три учебни дисциплини („Контролно-измервателна техника”, „Технически средства за автоматизация” и „Автоматизация на технологични процеси – 2 част”). В периода 2003-2005 г. е изнасял лекции за ОКС Магистър по дисциплината „Информационни и управляващи системи” в Университет „Проф. д-р Асен Златаров” – Бургас. Преди 2003 г., като нехабилитиран преподавател, е изнасяла лекции (и упражнения) по две учебни дисциплини и упражнения по други две дисциплини. След хабилитирането е ръководил успешно защитили дипломна работа 40 студента за ОКС Магистър и ОКС Бакалавър. Бил е научен ръководител на пет докторанта, един от които успешно е защитил дисертация, а четирима са отчислени с право на защита. Разработил е четири учебни програми за ОКС Бакалавър (за учебните дисциплини, които преподава) и три учебни програми за ОНС Доктор. Под ръководство на кандидата са разработени три пилотни упражнения за учебните лаборатории и е взел участие в проектирането, разработването и въвеждането в експлоатация на лабораторията по „Интелигентна диагностика”. За конкурса кандидатът участва като съавтор (с проф. М. Хаджийски) на учебник по учебната дисциплина „Автоматизация на технологични процеси -2-ра част” (По решение на Академичния съвет на ХТМУ от 18.12.2013г. учебникът е включен в издателския план на Университета).

Оценявам високо преподавателската дейност на кандидата по всички показатели.

Обща характеристика на представените за конкурса материали

Конкурсът е обявен по научна специалност „Автоматизация на производството“, която е твърде широко обхватна научно-приложна дейност, която се покрива с научните интереси на кандидата и с научните му трудове, представени за участие в конкурса. Повечето от представените публикации са колективни, предвид широко-обхватната им проблематика (автоматизация на процеси в химическата и металургична промишлености, енергетиката, инсталациите за екологична защита, пречиствателните съоръжения за води и др.).

Общата научна продукция на кандидатът е представена в 145 публикации, отпечатани в пълен текст в авторитетни специализирани научни издания в страната и в чужбина, в т.ч. 99 публикации за участие в настоящия конкурс, 38 за участие в конкурса за доцент и 8 свързани с дисертационния труд. От представените за конкурса 99 труда 2 са статии в списание в чужбина (Control Engineering Practice, International Review of Mechanical Engineering), 27 в български списания, 20 доклади на международни конференции и симпозиуми в чужбина, 38 доклади на международни конференции и симпозиуми в страната, 8 доклади на конференции и симпозиуми с международно участие в страната, глава от книга на издателство Springer (Case Studies in Control, Putting Theory to Work, 2013) и 3 материала на други научни форуми. От тези трудове 5 са самостоятелни, а на 24 кандидатът е първи съавтор. Двадесет и три от представените публикации са отделени като равностойни (заместващи) монографичен труд. Представен е и ръкопис на учебник по учебната дисциплина „Автоматизация на технологични процеси - 2-ра част“ (приет за печат). Даден е списък на 13 доклади и постери на научни конференции и симпозиуми, отпечатани в резюме. Даден е списък за участието на кандидата в 23 научно-изследователски проекти (3 международни, 6 финансирани от МОН (МОМН), 4 фирмени, 6 с целева субсидия от МОМН и 4 образователни). На 9 от проектите кандидатът е бил ръководител. Съавтор е на патент, регистриран в „AUSTRALAIAN OFFICIAL JOURNAL OF PATENTS (Supplement) 26 August 2004“.

В таблицата по-долу са посочени препоръчителните минимални количествени показатели за изпълнението на съответните дейности по ал. 1, т. 3 до т. 7 от Правилника на ХТМУ-София за заемане на академичната длъжност „професор“ и съответните показатели на кандидата

	<i>Минимални количествени показатели</i>	<i>Показатели за кандидата</i>
Общ брой трудове	25	99
Брой публикации в списания с Импакт фактор	4	4 (2)
Брой цитирания	20	107
Брой защитени дисертационни	1	1
Брой учебни помагала	1	1

Кандидатът удовлетворява минимални количествени показатели, като някои от тях са преизпълнени неколkokратно. В скобата (2) е даден броят на статии в индексирани списания притежаващи следните индекси: Index Copernicus (Journal Master List) и SNIP, SJR. Не се рецензира авторефератът и трудовете, които са свързани с дисертационния труд и трудовете от конкурса за „доцент“. Учебникът също не се рецензира, но се взема под внимание при окончателната оценка.

Публикации, равностойни на монографичен труд

Общ коментар на трудовете

Кандидатът е включил 23 публикации в специализирани научни издания, като равностойни на монографичен труд. Всички публикации могат да се обединят под общото наименование „Математично моделиране и управление на процеси при пречистване на отпадъчни води” и това придава на тези публикации белега на монография („научно изследване върху един въпрос”), което отговаря на изискванията на ЗНСНЗ. Този проблем е значим и е първи приоритет на оперативна програма Околна среда 2007-2013г., свързан с подобряване и развитие на инфраструктурата за питейни и отпадъчни води. Съгласно тази програма, за този период е било планирано изграждането и реновирането в България на 64 пречиствателни станции за пречистване на отпадъчни води (ПСОВ). Извадката от публикации, обединени като монография, представлява цялостно изследване на математичното моделиране и управление на процеси при пречистване на отпадъчни води, в което е разработен достатъчно пълен подход за математично моделиране, мониторинг на процесите и софтсенсинг, технологична диагностика, базово управление, оптимизация на технологичните процеси, супервайзорно управление и интегрирано управление на градски пречиствателни станции. По-конкретно по групи:

1. Математично моделиране, мониторинг и диагностика на процеси при пречистване на битови отпадъчни води (6 публикации). В [B78] е представен модифициран алгоритъм за създаване на динамичен математичен модел на биологичното пречистване на отпадъчни води, настройка на параметрите на модела и симулационна схема в среда SIMBA6.0/MATLAB. В [B48] са разработени и изследвани софтуерни сензори (по оценка на неизмерима информация в даден момент на времето да се прогнозира стойността на наблюдаваната променлива на следващата стъпка) за химична и биологична потребност от кислород на изход от пречиствателната станция, като се използват back-propagation невронни мрежи. В [B50] е разработен подход за мониторинг на процеси при пречистване на отпадъчни води, като се използва методът на главните компоненти. В [B49, B36, B39] е направен анализ за приложимостта на различни диагностични методи към инсталациите за пречистване на отпадъчни води по метода на главните компоненти и клъстерния анализ (диагностика и оценка на риска за възникване на набъбнала утайка в пречиствателните станции за битови отпадъчни води, диагностична система за оценката на риска от възникване на аномалните явления разпенване и плуваща утайка и др.).

2. Оптимизация на процесите в ПСОВ (4 публикации). В [B54] е разработена система за оптимално управление на процеса аериране при биологичното пречистване на отпадъчни води по два критерия - изпълнение на нормативните изисквания за пречистената вода и минимизиране на разхода на енергия за аериране. Разработена е система за супервайзорно управление на заданията на регулаторите на разтворен кислород в аеробните зони. В [B55] е разработен математичен модел на концентрацията на разтворен кислород в биобасейна и е изведена математическа зависимост за изчисляване на енергията за аериране по зони. Разработена е схема за супервайзорно управление на биобасейна и алгоритми за изчисляване на заданията на регулаторите по зони. В [B82] е изследвана ефективността на пречиствателни станции за отпадъчни води за целите на техния бенчмаркинг с използване на метода “обвиване на данни”. Разгледан е математичният апарат на анализ, чрез обвиване на данни. В [B58] е разработена система за оптималното управление на периодични реактори с последователно действие за пречистване на битови отпадъчни води. По косвени показатели – рН на водата и концентрацията на разтворен кислород се определят

моментите на превключване между отделните стадии на пречистване, като се използват уейвлети (вълнови) апроксимации и изводи на базата на размита логика.

3.Супервайзорно управление на системи за пречистване на отпадъчни води (11 публикации). В [B38] се предлага подход за оптимално ситуационно супервайзорно управление, отчитащо основните смущения, свързани с входния поток, по критерий, отчитащ разходите за глоби, при нарушаване на нормативните ограничения върху състава на пречистената вода и разходите за електроенергия. В [B35] е предложено нелинейно моделно предсказващо управление за системи за пречистване на отпадъчни води, като се използва мултимоделен подход на базата на редуцирани (линеаризирани) модели, В [B45] е разработена система за автоматично регулиране на разтворен кислород в периодичен реактор с последователно действие за пречистване на отпадъчни води. При този клас реактори последователно се превключват анаеробен, аеробен и анокси режим, при което се осъществяват биологично отстраняване на органичен въглерод, азот и фосфор. Разработен е размит регулатор за концентрацията на разтворен кислород. В [B57,B85,B97] за управление на пречиствателни станции за отпадъчни води, са разработени структури на система за управление, включваща и система за супервайзорно управление. Супервайзорното управление се основава на изводи на базата на прецеденти, а в [85] се прилага бенчмаркинг на прецеденти. В [B63,B66,B93,B94] са разработени различни конфигурации на супервайзорни система на базата на прецеденти за управление на биореактор, при пречистване на отпадъчни води, в т.ч. и генериране на оптимални прецеденти. Разработените в [63,64] системи за супервайзорно управление са многоагентни.

4.Интегрирано управление на системи за пречистване на отпадъчни води. В [B46] е разработен многомерен линейно-квадратичен регулатор за управление на градска канализационна мрежа и е изследвано приложението му за интегрираното управление на градската система за транспорт и пречистване на отпадъчни води в пречиствателна станция, изградена на базата на периодични реактори с последователно действие.

Приноси в трудовете, равностойни на монография

Приносите са научни, научно-приложни и приложни.

Намирам научен принос в:

- приложението на метода на прецедентите Case-Based Reasoning (CBR) в задачите за управление [B85,B97,B66],
- предложения оригинален метод за синтез на оптимално разположени във факторното пространство прецеденти [B93,B94],
- предложения подход за хибридизация на технологично управление и техническо поддържане на базата на динамични прецеденти [B57],
- предложената двустъпкова процедура за супервайзорно управление, при която се комбинират off-line и on-line управляващи въздействия [B38],
- оригиналното решение на проблем свързан с минимизация на енергийните разходи, като е развит подход за оптимизация на базата на схеми с параметрична адаптация [54,55].

Намирам научно-приложен принос в:

- използването на агентно-базирани структури при супервайзорно управление на биологичното пречистване, позволяващо вземане на адекватни решения в ситуации, на които агентите не са обучавани [B63, B64].
- предложената процедура на бенчмаркинг за оптимизация на режима в биобасейна на база на метода за обвиване на данни, като са предложени и методи за

модификация на подхода към особеностите на пречиствателните станции за отпадъчни води [B82,B85].

- използването на метод за нелинейно-предсказващо управление (основан на локално линейно функционално предсказващо управление с претеглено формиране на управляващо въздействие) при големи външни смущения, поток и състав на отпадъчни води [B35].

Намирам приложен принос в:

- програмното осигуряване на предложените методи за моделиране и управление на пречиствателните станции за отпадъчни води (моделирането се извършва на базата на утвърдени математични модели ASMs (ASM1, ASM2d и ASM3) и BSM1),

- извършените симулационни изследвания с използване на утвърдени софтуерни продукти (SIMBA, MyCBR, jColibry, JADE, proDEX, JASS и други),

- изследвани на възможността за приложение и на други методи за локално динамично управление на пречиствателните станции за отпадъчни води (като напр. размито управление [B45,B58]).

Публикации, извън равностойните на монографичен труд

Общ коментар на трудовете

От представените за конкурса 99 труда 76 са извън равностойните на монографичен труд (и те в голямата си част не са свързани с тях). Тематиката на тези трудове е твърде разнообразна, за да може да се коментира подробно в рецензията, но тя основно се състои в математично моделиране, оценяване, диагностика и управление на технологични обекти (процеси) в енергетиката (блок котел-турбина, системи за отопление, вентилация и климатизация на сгради), металургията (конвертор за добив на мед, разливна кофа, високотемпературни нагревателни и електроудъгови пещи) и някои обекти на екологична защита (пречиствателни станции за отпадъчни води) и химията. Направени са и разработки в областта на теорията на управлението в някои съвременни стратегически направления - предсказващо нелинейно управление, логико-динамично управление, основано на бази знания (прецеденти, автономни агенти, логически оператори). Обсъждат се и проблеми за многокритериална оптимизация в хибридни системи (технически, икономически и оперативни критерии) на структурно, алгоритмично и софтуерно ниво и се предлагат нови методи за косвено оценяване на пряко неизмерими критични променливи (софтсенсинг), за целите на екологичен мониторинг на отпадъчни газове в ТЕЦ и на отпадъчни води.

Част от научните и научно-приложните изследвания са продиктувани от потребности на практиката и са насочени или внедрени за управление на технологични процеси в енергетиката, металургията и екозащитните системи. Друга част от разработките са използвани в учебния процес (създаване на лабораторни стендове и подобряване съдържанието и нивото на учебния процес). В представеният за конкурса учебник по „Автоматизация на технологични процеси“, на който кандидатът е съавтор, също са използвани някои от получените теоретични резултати.

Приноси в трудовете

Приносите са научни, научно-приложни и приложни.

Намирам научен принос в:

- разработения многофункционален агентно базиран регулатор “ASPECT” с функционално предсказващо управление и с компенсация на чистото закъснение [A3,B1,B2,B4,B7,B18 и др.], за който е получен международен патент [E1],

- предложените нови методи за нелинейно управление на технологични обекти [B5, B51, B60, B21, B25, B28, A3] (нелинейни компенсатори в енергийни обекти [B25],
- предложените логико-динамични системи за управление, включващи различен тип бази знание (прецеденти, логически оператори, интелигентни автономни агенти) [B98, B99, B81, B59, B96, B92],
- разработените на структурно, алгоритмично и софтуерно ниво нов тип хибридни интелигентни системи за управление, в които технологичните, икономическите и оперативните проблеми по техническо поддържане се решават като единна многокритериална задача за вземане на решение за адекватни действия в произволна ситуация [B89, B98, B99].

Намирам научно-приложен принос в:

- разработените аналитични или експериментални математични модели (статични и динамични) на нелинейни, нестационарни обекти в енергетиката [B25, B28 и др.], климатизацията на сгради [B20, B30], металургията [B71, B88, B99, B65, B73, B98, B43 и др.], на обекти на екологична защита [B37] и химията [B19, B17], за целите на текущото управление, предсказване и за оптималното планиране и разписание на операциите,
- разработените нови и модифицирани математични модели и предложените, на тяхна база, нови методи за косвено оценяване на неизмерими величини (софтсенсинг), за целите на екологичен мониторинг на отпадъчни газове в ТЕЦ и на отпадъчни води [B11, B13, B14, B33],
- предложените и реализирани оригинални многоагентни системи за супервайзорно управление на сложни системи от енергетиката, металургията и пречиствателни станции за отпадъчни води [B22, B13, B16, B32, B70],
- разработения оригинален метод за диагностика на износващата се огнеупорна изолация на високотемпературни металургични обекти (разливна кофа, високотемпературни нагревателни и електроудъгови пещи) в стационарни и нестационарни режими на базата на решаване на правата и обратна задача на **топлопроводност**, преки термовизионни измервания и регресионен анализ (20 публикации),
- постановката на задачата за многокритериална оптимизация на производствения процес по пет частни критерии и предложената система за управление на три нива на Peirce-Smith конвертор, на базата на хибридна система, включваща метода на прецедентите, вземане на решение на базата на правила и решаване на обратната задача за оценяване на оставащото експлоатационни време при различни експлоатационни критерии [B71, B89, B99].

Намирам приложен принос в:

- разработения сензор в мултиагентна реализация, който е ориентиран към оценка на работната среда в ТЕЦ [B23], разработените специфични сензора за оценяване на параметрите на отпадъчните води в пречиствателните станции [B37].
- усвоения, модифициран съществуващ или разработен нов софтуер (съгласно международните стандарти), за всички разработени от кандидата нови и модифицирани модели, структурни елементи и методи за управление и диагностика,
- създадената в ХТМУ лаборатория за мултидисциплинарно и интердисциплинарно обучение по интелигентна диагностика, изследване на сложни многосвързани системи [B40, B56].

Критични бележки и коментари

Нямам забележки по същество. Ако кандидатът участваше в конкурса само с една представителна извадка от трудовете, това нямаше да се отрази на убедителното му представяне, но ще спести някои повторения на вече казани неща. Не е късно кандидатът да обедини трудовете, предвидени като монография, в една истинска монография, полезна и като учебно пособие и като литература за специалисти тази област.

Заключение

Преценявам като успешно представянето на доц. д-р Коста Бошнаков в конкурса за професор, тъй като са изпълнени изискванията на ЗНСНЗ и Правилника за приложението му за получаване на това научно звание. По-конкретно:

- Оценявам научните, научно-приложните и приложните приноси в трудовете на кандидата като значими за инженерната практика и за учебния процес.

- Оценявам положително дългогодишната му ориентация в актуална научно-приложна област, твърде значима не само за нашата страна.

- Твърде активна и ползотворна е научно-педагогическата му дейност в подготовката на студенти и докторанти.

- Активно и многостранно е участието му в дейности, свързани с управлението на учебния процес и научно-изследователската дейност, като декан, член на факултетни и академични съвети, член на организационни и програмни комитети на международни и национални форуми, член на научни журита за заемане на академични длъжности и присъждане на ОНС „доктор”, член на Оценяващия комитет на Националния иновационен фонд и др.

- Получил е обществено признание с наградите за значими приложни разработки.

Убедено препоръчвам **доц. д-р инж. Коста Петров Бошнаков** да бъде избран за професор по професионално направление 5.2 Електротехника, електроника и автоматика (Автоматизация на производството)

25.04.2014 г.

Рецензент: 
Проф. д-р Никола Маджаров