

СТ А Н О В И Щ Е

по конкурс за заемане на академичната длъжност доцент
по направление 5.2. Електротехника, електроника и автоматика
(Автоматизация на производството), обявен в ДВ: 5/17.01.2014г.

с кандидат: **доц. д-р инж. Коста Петров Бошнаков**
катедра "Автоматизация на производството",
Химико - Технологичен и Металургичен Университет - София

Член на научното жури: **проф. д-р инж. Михаил Георгиев Петров**
Технически университет София, филиал Пловдив

1. Обща характеристика на научноизследователската и научно-приложната дейност на кандидата

В обявения конкурс кандидатът участва с общ списък от 99 научни трудове, от които 23 са групирани като монографичен труд, 1 глава от книга и 1 учебник. В общия брой публикации има 30 статии: 24 издадени у нас и 6 в международни списания с импакт фактор и индексирание. Останалите публикации са 66 научни доклади на международни конференции (46 в България и 20 в чужбина), в това число 7 във форуми на IEEE и 4 на IFAC. В материали на други научни форуми са представени 3 публикации. Общо има издадени 6 учебни пособия и книги, като 4 учебника са от конкурса за доцент.

Като цяло представените материали по конкурса отговарят на ЗРАС, Правилника за неговото приложение и правилника на ХТМУ София.

Като преподавател, доц. Бошнаков има и активна научно-изследователска дейност в качеството му на ръководител и участник в 3 международни проекта, 6 научно-изследователски проекти финансирани от НФНИ към МОМН, 6 научно-изследователски проекти финансирани от НИС на ХТМУ София, 4 фирмени проекта и 4 образователни проекта.

Като имам предвид представените материали, ръководството и участието в проектите и постигнатите резултати, оценявам високо научно-изследователската и научно-приложната дейност на доц. Бошнаков.

2. Оценка на педагогическата подготовка и дейност на кандидата

Доц. Бошнаков има дългогодишен преподавателски стаж в Химико - технологичен и металургичен университет (ХТМУ) – София. В документацията по конкурса е приложена подробна справка с водените през последните пет години лекции и упражнения от доц. Бошнаков. Съгласно приложения списък е очевиден голям хорариум от лекции и упражнения при извеждането на 4 учебни дисциплини от кандидата: „Технически средства за автоматизация“, „Контролно измервателна техника“, „Автоматизация на технологични процеси в химията и металургията“, „Измерване и управление в системите за екологична защита“, „Математическо моделиране и оптимизация на технологични процеси“. Лекциите са общо 179 часа годишно. Освен това той е водил лекции и в Университет „проф. д-р Асен Златаров“ в Бургас по „Информационни и управляващи системи“. Разработени са 9 учебни програми, чийто съставител или съавтор е кандидатът.

Както се вижда от приложената справка, хорариумът на водените за последните години лекции от доц. Бошнаков значително превишава изискваната учебна ангажираност за академичната длъжност „професор“.

Учебно-методичната работа на кандидата може да се оцени освен по приложените документи от ХТМУ София за водените лекции, така и по съдържанието на разработените учебни материали по учебните дисциплини водени от доц. Бошнаков. Представеният учебник по „Автоматизация на технологични процеси“, който е рецензиран и включен в Академичното издателство на ХТМУ София, както и главата от книга в издателство Springer, а също така издадените 4 учебника при неговата хабилитация, отразяват натрупания педагогически опит и професионални умения на доц. Бошнаков.

Ръководил е 5 докторанти, от които 1 защитил, допълнително е оказвал консултации на 2 защитили докторанта. Под негово ръководство успешно са защитили дипломни работи над 40 студенти от ОКС Магистър и ОКС Бакалавър.

Като цяло оценявам високо педагогическата дейност на кандидата и считам, че като качество и обем е достатъчна за целите на конкурса.

3. Основни научни и научно-приложни приноси

Приносите в трудовете на кандидата са свързани основно с изучаване на съвременни методи за моделиране и управление на процеси в химичната, металургичната и енергийната промишленост и са резултат от научно-изследователска проблематика, свързана със съвременни и интелигентни системи за управление на технологични обекти.

Приемам претенциите на кандидата за приноси в 23 научни трудове, включени като равностойни на монографичен труд на тема „Математично моделиране и управление на процеси при пречистване на отпадъчни води“, както и претенциите в останалите трудове, които имат научен, научно-приложен и приложен характер.

Като цяло приносите в монографичния труд могат да се обобщят в следните основни групи:

- Проблеми на управлението на системи за пречистване на отпадъчни води;
- Математично моделиране, мониторинг и диагностика на процеси при пречистване на битови отпадъчни води;
- Оптимизация на процесите в пречиствателни станции за отпадъчни води;
- Супервайзорно управление на системи за пречистване на отпадъчни води;
- Интегрирано управление на системи за пречистване на отпадъчни води.

В трудовете [B78,B48,B50] са разгледани някои от предварителните етапи от обработка на данни. Приложени са съвременни методи като този на главните компоненти [B50], с цел представяне на данните чрез линейни преобразования за намаляване на размерността на модела. В [B48] се разглеждат интелигентни сензори от типа на многослойни невронни мрежи, които са предназначени за предсказване на биологични показатели на водата.

Внедрени са утвърдени математични модели ASMs (ASM1, ASM2d и ASM3), BSM1 и JASS. Тези модели са в резултат на многогодишно сътрудничество с международни колективи и разработване на оригинални решения [B34, B46, B54].

В монографичния набор са получени научно-приложни резултати по отношение намаляване размерността на моделите, което е от значение при практическо решаване на задачата за супервайзорно управление, при която калибрирането на модели с голям брой константи е трудоемка задача.

Една част от изследванията в монографичния набор са посветени на оптимизационни задачи и супервайзорно управление. Чрез решаване на оптимизационна задача и в резултат на изследвания е дадено оригинално решение

на проблема за минимизация на енергийни разходи [B78,B54,B55]. На базата на математични модели е показано, че правилната организация и управление на аерацията при пречистване на отпадъчни води до съществена икономия на енергия.

Представен е алгоритъм за оптимизация на базата на схеми с параметрична адаптация (Gain Scheduling), като основна променлива е разходът на подаваната отпадъчна вода [B54].

Анализирани са възможностите и приложението на метода Data Envelopment Analysis (DEA) към системи за пречистване на отпадъчни води. Този анализ е приложен в [B82] и като резултат са намерени подходящи стратегии за управление при биологично пречистване на отпадъчни води.

Предложени са оригинални подходи за супервайзорно управление при биологично пречистване на отпадъчни води: нелиниен вариант на функционално предсказващо управление [B35], който се основава на мултимоделно представяне на биобасейна при различни условия; синтез на локално линейно функционално предсказващо управление и претеглено формиране на управляващо въздействие при съотношение между два модела в зависимост от разстоянието между съответните най-близки модели.

Предложена е оригинална двустъпкова процедура за супервайзорно управление [B38]. В процедурата се комбинират off-line и on-line управляващи въздействия. Off-line управляващите въздействия се намират на базата на статична оптимизация по отношение на центровете на клъстери на допустими състояния, а on-line процедурата представлява текуща оптимизация въз основа на непрекъснати измервания пряко или със софтуерни сензори на едно или повече от главните смущаващи въздействия.

Научен принос и новост е приложението на метода на прецедентите Case-Based Reasoning (CBR) в задачи за управление [B85,B97,B66]. Изложено е конкретно приложение на прецедентите както в частта "проблем", така и в частта "решение", начина по който за конкретен случай се формулират атрибутите и интерпретациите. В [B57] се съдържа принос и новост относно предложеното използване на динамични прецеденти, включвайки епизоди за преминаване от едно в друго състояние.

В трудове [B93,B94] е изложен оригинален метод за синтез на оптимално разположени във факторното пространство прецеденти, което позволява процесът на вземане на решения за действие в пречиствателната станция да бъде оптимален.

Научен принос представлява и предложеното използване на многоагентни системи за супервайзорно управление [B63,B64]. Използването на многоагентни системи е обосновано от големия обем задачи, които трябва да се решат и които трябва да се използват от градивни елементи, имащи възможност да решават задачи, които не са предварително обучени, тъй като често възникват ситуации, които стандартните системи не могат да разрешат.

В монографичния набор са разгледани и методи за локално динамично управление [B45,B58] с използване на размита логика. Разработени са матрици от правила, извлечени от експертния опит, които позволяват да се използва размит извод за целите на динамичното управление. В [B58] са използвани интелигентни техники за вземане на решения на базата на разпознаване на образи, приложени за периодични реактори с последователно действие. В монографичния набор са разгледани и съвременни методи за диагностика на аномалии [B36,B39]. Използвани са дървовидни структури с оригинална архитектура на диагностичните дървета.

Като цяло приносите в останалите трудове извън монографичния набор могат да се обобщят в следните четири групи:

- Проблеми на автоматизация на производството: математично моделиране; теоретични аспекти на автоматично управление на промишлени процеси и обекти; съвременни и интелигентни системи за управление;

- Мониторинг и софтсенсинг на промишлени и екосистеми;

- Диагностика и предсказващо поддържане на индустриални обекти;

- Съвременни методи и средства за обучение по управление на производството;

Разработени са множество оригинални математични модели: аналитични и експериментални, базирани на данни при нормално функциониране и при дегенерация. Моделирани са различни сложни, неопределени, нелинейни, нестационарни обекти в областта на енергетиката, металургията и обекти на екологична защита [B18, B20, B65, B73, B88, B95].

На базата на приложените нови и модифицирани математични модели и на потока от данни са предложени нови методи за косвено оценяване на пряко неизмерими критични променливи чрез софтсенсинг, насочен към екологичен мониторинг на отпадъчни газове в ТЕЦ и на отпадъчни води [B11, B33].

Направени са оригинални приноси в областта на теорията на управление на технологични процеси:

- предложен е нов оригинален многофункционален агентно-базиран регулатор (Advanced control algorithmS for ProgrammablE logiC conTrollers) "ASPECT", за който е получен международен патент [E1];

- предложени са нови методи за нелинейно управление на технологични обекти: нелинейни компенсатори в многосвързани параметрично променливи енергийни обекти, рекурсивен стъпков метод "backstepping" за управление на съществено нелинейни обекти [B51];

- получени са оригинални резултати по развитие на предсказващо функционално управление (PFC) в посока към увеличаване на размерността на решаваните задачи, устойчивост и нелинейно управление [A3, B5, B26];

- предложени са оригинални логико-динамични системи за управление, включващи различен тип елементи на знание: прецеденти, логически оператори и интелигентни автономни агенти [B13, B32, B59, B70, B81, B92];

- предложени и реализирани са оригинални системи за супервайзорно управление на сложни системи от енергетиката, металургията и пречиствателни станции за отпадъчни води [B11, B15, B16, B31].

Разработени са нов тип хибридни интелигентни системи за управление, в които технологичните, икономическите и оперативните проблеми по поддържане се решават като обща многокритериална задача за вземане на решения за адекватни действия в произволни ситуации [B13, B22, B70].

Разработен е оригинален метод за диагностика на износващата се огнеупорна изолация на високотемпературни металургични обекти в стационарни и нестационарни режими на базата на решаване на правата и обратна задача на топлопроводност, чрез преки термовизионни измервания и регресионен анализ [B34, B62, B67].

Разработен е нов софтуер съгласно международни стандарти, обхващащ всички разработени нови и модифицирани модели, структурни елементи и алгоритми за управление и диагностика.

Голяма част от получените научни и научно-приложни резултати са използвани като основа за създаване на оригинални лаборатории и стендове, нови методи за обучение и допълнения в учебната документация за подобряване съдържанието и нивото на учебния процес [B6, B40, B56].

4. Значимост на приносите за науката и практиката

Основна част от научните и научно-приложните изследвания, намерили отражение в публикациите са инициирани от потребности на практиката и са внедрени или пряко насочени към управление на технологични процеси в обекти на енергетиката, металургията и екозащитните системи. Извадката от публикации, обединени като монографичен набор представлява цялостно изследване, в което е разработен достатъчно пълен подход за моделиране, софтсенсинг, технологична диагностика, супервайзорно и базово управление и интегрирано управление на градски пречиствателни станции за отпадъчни води, при което са получени оригинални резултати. Доц. Бошнаков има участие в голям брой учебни пособия, а по темата на конкурса има издаден учебник и глава от книга. Общият брой забелязани цитати на статии, доклади и книги е 107. От тях 83 са на статии и доклади, а 24 са на книги и учебници. Цитатите в специализирани научни издания на чужд език са 70 и на български 37. Трябва да се отбележи, че повечето количествени и качествени показатели на критериите за заемане на академичната длъжност „професор“ са преизпълнени от кандидата. Доц. Бошнаков е водил голям брой лекционни курсове в областта на професионалното направление. Ръководил е голям брой дипломанти, които са защитили успешно. Като цяло със своята научна продукция и приноси, кандидатът има голям авторитет сред научните среди у нас и в чужбина.

5. Критични бележки и препоръки по представените трудове

Нямам съществени критични забележки по представените трудове. Предложената справка за приносите в трудовете на доц. Бошнаков е обширна. Възможна е по-тясна систематизация и обобщаване в рамките на дефинираните в справката научни направления на постигнатите резултати. В случая това не е недостатък, като се има предвид разнообразието на тематиката в научните публикации на кандидата и екипността на разработките. Голяма част от публикациите са в съавторство, но за сметка на това броят публикации, в които кандидатът е на първо и второ място, както и броят на самостоятелните публикации е голям, което откроява неговия личен принос. Тези забележки по същество имат препоръчителен характер и не омаловажават постигнатите от кандидата резултати в учебната и научната дейност.

6. Лични впечатления за кандидата

Познавам доц. д-р инж. Коста Бошнаков от съвместно участие в ТЕМПУС проекти, от негови изяви и презентации на научни форуми у нас, както и от посещенията ми в катедра Автоматизация на производството в ХТМУ София. Преките ми впечатления могат накратко да се обобщят с представите ми за един инициативен, трудолюбив и перспективен научен работник и преподавател.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Оценявам научните и научно-приложните приноси в трудовете на кандидата като значими за научно-изследователската практика и за учебния процес. Значителна и ползотворна е и педагогическата му дейност в подготовката на студенти и дипломанти. Ето защо, намирам за основателно да предложа - доц. д-р инж. Коста Петров Бошнаков да заеме академичната длъжност „професор“ в професионалното направление 5.2. Електротехника, електроника и автоматика (Автоматизация на производството).

Дата: 29.04.2014 г.

Изготвил:

/проф. д-р инж. М.Петров/