

СТАНОВИЩЕ

за конкурс за академичната длъжност „доцент” в ХТМУ

от проф.дтн. Красимира Петрова Стоилова,
Институт по информационни и комуникационни технологии - БАН

По обявен конкурс от ХТМУ в ДВ брой 70/22.08.2014 г. за заемане на академичната длъжност „доцент” по научна специалност 5.2 „Електротехника, електроника и автоматика (Автоматизация на производството)” документи са подали двама кандидати: д-р. Александра Грънчарова и д-р. Анжел Цанев. По-долу е направено последователно становище за двамата кандидати.

Александра Грънчарова

Участва в конкурса с 51 публикации.

1. Преглед и анализ на научните публикации, представени от кандидата, които са равностойни на монографичен труд

Представени са 11 публикации, представляващи глави от книги, издадени в чужбина и статии в списания с импакт фактор на тема „Методи за експлицитно моделно предсказващо управление на линейни системи”. В [B1.1] е направен обзор на точни подходи за оптимално управление. Представени са методи за управление на линейни системи без ограничения, както и точни методи за линейно-квадратично регулиране при наличие на ограничения, подкрепени с примери. В [B1.2] се апроксимира линейно предсказващо управление при наличие на ограничения на управляващите въздействия и на променливите на състоянието чрез търсене в ортогонално дървовидна структура. Цели се избягване на оптимизация в реално време, което се постига чрез off-line изчисления на линейното предсказващо управление, дефинирано в полихедрална структура на пространството на състоянието. В [B1.3] и [B1.7] се разглежда приложение на подхода за апроксимиране на явно моделно предсказващо управление на сепаратор за разделяне на газ от течност във връзка с пречистване на отпадни води. Синтезирани са два предсказващи регулатора. Първият субоптимален предсказващ регулатор минимизира разликата между субоптималната и оптималната стойност на критерия за качество на управлението, а вторият - разликата между субоптималния и оптималния вектор на управлението. В [B1.4] е направен обзор на моделно предсказващо управление. Представено е свеждане на задачата за моделно предсказващо управление на линейни дискретни системи с ограничения до задача на мултипараметричното квадратично програмиране. В резултат на решението предсказващият регулатор се получава в явен вид като по части линейна функция на състоянието, дефинирана върху полихедрална структура на пространството на състоянието. В [B1.5] е описан алгоритъм за синтез на субоптимален предсказващ регулатор, дефиниран върху ортогонална структура на пространството на състоянието. Синтезиран е предсказващ регулатор за интегриращо звено от втори ред и са представени графични схеми от проведените изследвания. В [B1.6] е представен алгоритъм за синтез на предсказващ регулатор, дефиниран върху k-d ортогонална структура на пространството на състоянието. Минимизира се разликата между суб-оптималния и оптималния вектор на управлението в първия такт от хоризонта на предсказване. В [B1.8] е синтезиран явен предсказващ регулатор със съответен алгоритъм за синтеза, който удовлетворява изискванията за качество на управлението и удовлетворява ограниченията на системата за всички възможни смущения в определените граници. Изведени са условията за робастност на регулатора. В [B1.9] методът на синтез на предсказващ регулатор е доразвит за пространство на състоянието с намалена размерност. Необходимостта от тези изследвания се обуславя от това, че броят на полихедралните или ортогоналните области в пространство на състоянието се увеличава значително с увеличаване на размерността на това пространство и броя на ограниченията, наложени на системата за управление. В [B1.10] методът за синтез на субоптимален предсказващ регулатор в редуцираното пространство на състоянието е приложен за предсказващо управление на лабораторен сепаратор за разделяне на газ от течност. В [B1.11] е предложен метод за синтез на робастен предсказващ регулатор за системи, описани с линеен дискретен модел с адитивна неопределеност, формализираща нелинейността в поведението на системата.

2. Характеристика и оценка на приносите в равностойните на монографичния труд научни публикации

Разработен е нов субоптимален метод за синтез на явен предсказващ регулатор за линейни дискретни системи с ограничения [B1.2, B1.5]. Регулаторът е дефиниран върху k-d ортогонална структура на пространството на състоянието, която се състои от хиперправоъгълници. Предимство на k-d ортогоналната структура е, че тя изисква само едно скалярно сравнение на всяко ниво и по такъв начин се осигурява по-бързо търсене в реално време в сравнение с квадратичната структура, при която са необходими n на брой сравнения (n е броят на променливите на състоянието). Друго предимство на k-d ортогоналната структура е, че тя позволява прилагането на евристични правила при разделянето на даден хиперправоъгълник, каквито са разработени от кандидата. Това води до съществено намаляване на броя хиперправоъгълници в ортогоналната структура на пространство на състоянието и ускорява търсене в реално време.

Разработен е субоптимален метод и алгоритъм за синтез на предсказващ регулатор за линейни дискретни системи при наличие на ограничения за управляващите въздействия и на променливите на състоянието [B1.1, B1.2, B1.4, B1.5, B1.6]. Регулаторът представлява по части линейна функция на състоянието, дефинирана върху квадратична ортогонална структура на пространство на състоянието или структура състояща се от хиперкубове. Чрез този вид структура се

осигурява в реално време бързо намиране на областта (в случая хиперкуб), в която се намира текущият вектор на състоянието и се прилага закона за управление (получен off-line), валиден за тази област. Определят се оптималните решения във всеки един от върховете на даден хиперкуб, които след това се използват при синтеза на субоптимален закон за управление, валиден за целия хиперкуб. Доказано е, че предложеният алгоритъм приключва за краен брой итерации и грешката от апроксимация е по-малка от предварително зададена стойност. Изведени са условията, които гарантират устойчивостта на системата за управление. Тези изследвания са публикувани в [B1.2] от списъка с публикации и са цитирани над 100 пъти от чуждестранни автори, което е красноречив показател за качеството на изследванията. Цитиранията на [B1.3] е 20 пъти, на [B1.1] – 6 пъти, на [B1.4] - 2 пъти, [B1.5] - 13 пъти, [B1.6] – 7 пъти, т.е. изследванията са станали достояние на световната научна общност и са намерили положителен отзвук, което е най-обективният оценител за извършената работа.

Синтезиран е субоптимален явен предсказващ регулатор за интегриращо звено от втори ред с и без прилагане на евристичното правило [B1.6]. Показано е, че използването на k-d ортогонална структура и прилагането на евристика води до съществено намаляване на сложността на експлицитния регулатор. Проведени са изследвания на действието на системата за управление. Разработеният метод е приложен за пречистване на отпадни води и получените от експериментите резултати показват, че действието на субоптималния предсказващ регулатор е близко до оптималното [B1.7].

Синтезиран е робастен явен предсказващ регулатор за интегриращо звено от втори ред, при наличие на смущения, ограничени по амплитуда [B1.8]. Проведени са симулационни изследвания на действието на регулатора и е показано, че той удовлетворява ограниченията, наложени на системата. Направено е сравнение за действието на регулатора, синтезиран без да се отчита наличието на смущения, откъдето се потвърждава ефективността на синтезирания алгоритъм.

Разработени са off-line алгоритъм за синтез на предсказващ регулатор в пространство на състоянието с по-малка размерност и on-line алгоритъм за избор в реално време на оптималния закон за управление от съвкупността от закони, асоциирани с дадена област от редуцираното пространство [B1.9]. От проведените симулационни изследвания следва, че субоптималността е в приемливи граници и са спазени всички ограничения спрямо управляващите въздействия. Тези изследвания в [B1.10] са приложени и при управлението на друг обект - лабораторен сепаратор за разделяне на газ от течност, където отново са получени много добри резултати, потвърждаващи качеството на разработената методология. В [B1.11] при синтеза на робастен предсказващ регулатор е отразена и нелинейността на системата като в модела е включена адитивна неопределеност. Доказано е, че регулаторът удовлетворява ограниченията на системата. Изведени са условията за робастност на предсказващия регулатор и е показано как задачата за предсказващо управление може да се трансформира в задача на мултипараметричното квадратично програмиране. Изведени са условията, които гарантират устойчивостта на затворената система при наличие на неопределеност.

Представените от А.Грънчарова публикации, въпреки че са публикувани в различни списания и форуми, имат логическа последователност и представляват завършено изследване за синтез на предсказващ регулатор в линейни системи. Предимството на тези методи е, че позволяват всички изчисления, свързани със синтеза на предсказващия регулатор да се извършват в off-line режим. По такъв начин се дава възможност предсказващото управление да се прилага при процеси с голям брой променливи и управляващи въздействия, както и при процеси с малък интервал на дискретизация. Във всяка от публикациите целта е ясно дефинирана, определени са формалния апарат, задачата за управление, изследвани са условия за устойчивост, дадени са илюстративни примери, правени са сравнения с други подходи и съответни изводи от изследванията. Сумарният импакт фактор за тези 11 публикации е 3.654. Сумарният брой цитирания за тези 11 публикации е 154, което е силен положителен аргумент за оценката на кандидата. Оценявам положително научните приноси на А.Грънчарова, които я характеризират като утвърден учен със световна известност.

3. Преглед и анализ на научните трудове на кандидата, които са извън тези по т. 1.

Представени са 40 публикации в специализирани научни издания. От тях 4 са глави от книги [C1, C2, C3, C4], 8 са в списания [C5, C6, C7, C8, C9, C10, C11, C12], 14 са доклади на международни конференции в чужбина [C13, C15, C16, C17, C18, C19, C20, C21, C23, C25, C28, C31, C32, C35], 12 са доклади от международни конференции в България [C14, C22, C24, C26, C27, C29, C30, C34, C36, C37, C39, C40], 2 са доклади от национални конференции [C33, C38].

Правени са изследвания по вземане на решения в мултикритериални задачи. В [C1] задачата за синтез на система за автоматично управление (САУ) е формулирана като избор на най-добра алтернатива за структурата на САУ и на оптималните стойности на нейните параметри с цел оптимизиране на множество от критерии за управление при спазване на определени ограничения. В [C3] вземането на решения се отнася до синтез на стратегии за определяне на ранга на обектите в научно-изследователски компютърни мрежи. В [C5] са предложени 4 подхода за решаване на задачата за стохастично оптимално управление на даден обект при параметрична неопределеност на неговата динамика. В [C6] е проектиран интелигентен невронен регулатор с променлива структура. В [C7] е предложен подход за робастен невронен регулатор за съществено нелинейни технологични обекти при параметрична неопределеност за тяхната динамика. В [C8] изследванията са свързани с екологични проблеми и влиянието на промишлени замърсители върху здравето на човека. В [C9] е синтезиран стохастичен модел на процеса на горене в парогенератор. В [C10] е разработен Гаусов модел на лабораторен сепаратор на газ от течност, който е част от пилотна инсталация за пречистване на отпадни води. В [C11] е разработен метод за получаване на адаптивни Гаусови модели за предсказване на концентрацията на озон във въздуха. В [C12] моделното предсказващо управление е приложено за оптималното регулиране на рН в резервоар. В [C13] е дефинирана задача за стохастично оптимално управление на обект при параметрична неопределеност в математичния модел на неговата динамика. В [C14] е разработен алгоритъм за синтез на оптимален по

бързодействие невронен регулатор чрез прилагане на принципа на максимума на Понтрягин. В [C15] се разглежда приложението на невронните мрежи за моделиране на динамиката на биотехнологичен процес. В [C16] е предложен подход за синтез на робастен невронен регулатор за стабилизация на нелинейни и параметрично неопределени динамични технологични обекти. Решена е задача за поддържане на регулируемите величини на зададени стойности, независимо от промените на неопределените параметри. В [C17] е разработен метод за оценяване на параметрите на работи от определен клас посредством свеждане на нелинейния към линеен модел. В [C18] е разработена програмна система за управление на разпределени компютърни приложения с използване на CORBA (Common Object Request Broker Architecture). В [C19] е Разработени са концепция и алгоритми, основаващи се на CORBA-подхода е в основата на концепция за реализиране на международна научно-изследователска компютърна мрежа за търсене, предаване, преработка и съхранение на знания в среда на Internet-Intranet. В [C20] са разработени стохастически и минимаксен подход за синтез на оптимално динамично управление на химикотехнологични процеси при параметрична неопределеност в техния модел. Стохастичният подход се основава на условията за оптималност на стохастичен вариант на принципа на Понтрягин. Минимаксният подход се основава на теорията на диференциалните игри и се прилага в случаите, когато е известен единствено интервала на неопределеност на неопределените параметри. В [C21] е предложен невронен модел на процеса за получаване на пивни дрожди на базата на невронните мрежи. Определени са оптималните условия (оптимална температура и оптимална посевна доза) за протичане на процеса. В [C22] е направена оценка на влиянието на производството на азотни торове в България върху околната среда и здравето на хората чрез прилагане на методология за оценка на жизнения цикъл. В [C23] е разработен апроксимиран подход от нелинейното програмиране с голям брой променливи за получаване на явно решение при нелинейно моделно редсказващо управление при неопределеност на модела. В [C24] са разгледани четири политики за третиране на твърдите битови отпадъци и е разработена концепция за количествената им оценка. Дефинирана е мултикритериална оптимизационна задача и стратегия за избор на най-добрата алтернатива. В [C25] е представен апроксимиран мултипараметричен подход от нелинейното програмиране. Получено е явно решение на минимаксно моделно предсказващо управление при наличие на смущения в определени граници. В [C26] е представена концепция за тулбокс в Matlab за моделиране на динамиката на нелинейни стохастични системи чрез използване на Гаусови процеси. В [C27] е разработен апроксимиран мултипараметричен подход от нелинейното програмиране за получаване на явно решение от нелинейното моделно предсказващо управление, базирано на невронни мрежи. В [C28] и [C29] е формулирана задача на моделното предсказващо управление на нелинейни системи с дискретни по стойност управляващи въздействия, където регулируемите величини трябва да следват определено задание и оптимално регулиране. В [C30] и [C32] са описани линейни регресионни модели за предсказване на концентрацията на озон във въздуха. В [C31] е описано дуално експлицитно моделно предсказващо управление (МПУ) като се предполага, че динамиката на обекта се описва с нелинеен регресионен модел, основаващ се на използването на невронни мрежи. В [C33] е направен обзор на методи за синтез на явни моделно предсказващи регулатори за нелинейни дискретни системи, базирани на ортогонално структуриране на пространството на параметрите и приложението им за оптимално управление на обекти. В [C34] е разработен явен стохастичен предсказващ регулатор за управление на лабораторен сепаратор на газ от течност на базата на Гаусов модел на неговата динамика. В [C35] моделното предсказващо управление (МПУ) е приложено за определяне на оптималните траектории на група от безпилотни самолети, чиято цел е да формират комуникационна връзка между обекти в области без постоянна комуникационна инфраструктура (например области в Арктика). В [C36] е предложен подход за моделно предсказващо управление като комбинация от явно МПУ и МПУ чрез оптимизация в реално време. В [C38] е разгледана задачата за оптимално регулиране на система за поддържане на pH, дефинирана като задача за нелинейно моделно предсказващо управление при наличие на ограничения. В [C39] е разработен on-line подход на базата на теорията на множествата за оптимално планиране на траекториите на агентите в дадена многоагентна система. Идеята е в откриване изолиране на неработещите агенти и след това в разрешаване на останалите агенти за реконфигуриране, за да се изпълни поставената пред системата цел.

4. Характеристика и оценка на приносите на научните трудове по т. 3.

Разработен е алгоритъм за вземане на решение при синтез на САУ и съответните оптимални параметри на регулатора [C1]. За целта са използвани принципи и правила от теорията на размитите множества. Този подход е приложен при разработването на интелигентен модул за вземане на решения в мрежа за търсене, препработване и предаване на знания в глобалната мрежа [C19]. В [C3] вземането на решения се базира на стандарта Dublin Core, както и на други стандарти, подходящи за специфичния клас обекти. Предложени са различни стратегии за вземане на решения и е направено сравнение на получените резултати.

Разработен е метод за синтез на предсказващ регулатор за нелинейни дискретни системи при наличие на ограничения спрямо променливите на състоянието и управляващите въздействия [C4]. Задачата за предсказващо управление е сведена до многомерна задача от нелинейното програмиране. Субоптималното управление е получено в явен вид като по части линейна функция на състоянието, дефинирана в структура, съставена от хиперправоъгълници. Когато задачата няма решение или не може да се достигне зададената точност на апроксимация в даден хипер-правоъгълник са разработени съответни процедури за ново разделяне на хиперправоъгълника като се използват евристични правила. Разработеният метод е приложен за синтез на предсказващ регулатор за оптимално управление на компресор. [C4] има 11 цитирания.

Синтезиран е интелигентен невронен регулатор с две нива с променлива структура, която осигурява по-добро качество на управлението [C6].

Проектирани са два алгоритъма за синтез на т.н. номинален невронен регулатор (по субоптимален начин извежда обекта до състояние в областта на заданието) и локален регулатор (за точно достигане на заданието), съставлящи предложения робастен невронен регулатор [C7].

Разработен е интегриран подход за количествена оценка на въздействието на емисиите от производството на азотни торове върху здравето на човека и е дефинирана съответна многокритериална задача [C8].

Синтезиран е стохастичен предсказващ регулатор. Формулирана е задача за стохастично предсказващо управление на процеса на горене, основано на Гаусов модел, сведена до нелинейно програмиране (10 променливи и 41 ограничения) като са получени много добри резултати. Статията е в едно от най-престижните списания в света по тематиката – *Automatica*, IF=3.178/2008 и има 16 цитирания.

Извършена е идентификация на динамична нелинейна система с два входа и 2 изхода, което е значително по-сложна задача в сравнение с идентификацията на линейните динамични системи, разглеждани обикновено само с 1 вход и изход [C10]. В резултат на моделирането на динамиката на сепаратора е получен модел за целите на управлението и за предсказване на изходните променливи на базата на данни за входните променливи.

Съставени са адаптивни Гаусови модели от първи и трети ред за предсказване с един до четири часа напред на концентрацията на озон във въздуха в гр. Бургас [C11]. От получените резултати за различните годишни сезони се дава предпочитание на предсказващите модели от първи ред в сравнение с тези от трети ред.

Изследвани са преходните процеси в системата за регулиране на pH за два случая на моделно предсказващо управление: наличие само на областни ограничения, наложени на управляващите въздействия; наличие както на областни ограничения, така и на ограничения на скоростта на промяна на управляващите въздействия [C12]. И за двата случая са получени резултати, удовлетворяващи ограниченията на системата.

Разработен е алгоритъм за синтез на оптимално управление при наличие на неопределеност. Намерено е управление, което за всеки момент от времето максимизира математичното очакване по отношение на неопределените параметри на функцията на Хамилтон [C13].

Синтезирани са два оптимални по бързодействие невронни регулатора – П и ПИД регулатори [C14]. Анализирани са характеристиките им и са направени съответни изводи.

Синтезиран е невронен модел за изменение във времето на няколко параметъра на обекта и е направен анализ на получените резултати [C15].

Разработен е робастен регулатор, съставен от два невронни регулатора - глобален и локален [C16]. Глобалният регулатор извежда по оптимален начин обекта от дадено начално състояние в област, близка до заданието. Локалният регулатор служи за достигане на заданието. Разработени са два алгоритъма за синтез на глобалния и на локалния невронен регулатор.

Оценени са параметрите на клас работи като се прилагат методи за параметрична идентификация на линейни системи вместо на нелинейни, каквито са всъщност [C17]. По такъв начин се оценяват по-голям брой от физическите параметри на робота в сравнение с известните от литературата методи.

Разработен е подход за вземане на решения, базиран на теорията на размитите множества [C18]. Подходът е приложен за избор на управление на конкретен химически реактор при наличие на три алтернативни управления на реактора.

Разработени са алгоритми за синтез на оптимално управление на обекти, чиято динамика се описва с нелинейни диференциални и алгебрични уравнения, при параметрична неопределеност [C20]. Разгледани са случаите на стохастично и интервално описание на неопределеността. Разработен е нов вариант на симулационния пакет DYN-SIM, който дава възможност да се решават задачите на оптималното управление на сложни химикотехнологични процеси каквото е производство на метил-третичен-бутил етер при наличие на параметрична неопределеност.

Синтезиран е невронен модел на процеса за получаване на пивни дрожди на базата на невронни мрежи [C21]. Определени са оптималните условия (оптимална температура и оптимална посевна доза) за протичането на процеса.

Разработени са подходи за синтез на експлицитни минимаксни предсказващи регулатори за нелинейни системи с ограничения, при неопределеност в математичния модел (неопределени параметри или ограничени по амплитуда смущения) [C23, C25].

Разработена е концепция за Matlab toolbox за идентификация на системи базирани на Гаусови процеси [C26]. Концепцията съдържа набор от функции, съответстващи на задачите за идентификация – изучаване на модела, симулация, валидация и приложение.

Разработен е подход за синтез на експлицитен предсказващ регулатор за системи, чиято динамика се описва с невронен регресионен модел [C27]. Дефинирана е задачата на предсказващо управление на базата на невронен модел, в който се следва определено задание.

Формулирана е задачата на моделното предсказващо управление на нелинейни системи с дискретни по стойност управляващи въздействия като са разгледани случаите на оптимално следване на задание и оптимално регулиране [C28, C29]. Показано е как тази задача може да се трансформира в задача на многомерно нелинейно целочислено програмиране. Разработеният подход е приложен за синтез на експлицитен предсказващ регулатор за управление на електро-пневматична система на базата на модел в пространството на състоянието [C28] и за регулиране на концентрацията и температурата в реактор с идеално смесване [C29].

Разработени са и са анализирани линейни регресионни модели за предсказване на концентрацията на озон за час напред в Бургаски окръг [C30, C32]. Използват се данни за часовите измервания на концентрациите на някои основни атмосферни замърсители. Получените резултати показват, че с достатъчна точност тези прогнози може да се използват за предупреждаване на хората в случай на опасност за тяхното здраве.

Създаден е подход за дуално управление с използване на явен предсказващ регулатор при сравнително големи стойности на грешката на регулиране и на линейно-квадратичен регулатор с интегрираща съставка при сравнително малки стойности на грешката [С31]. Разработеният подход дава възможност за едновременно намаляване на сложността на експлицитния предсказващ регулатор и избягване на статичната грешка на регулиране при наличие на смущения или неточности в модела на обекта. За илюстрация е синтезиран дуален експлицитен предсказващ регулатор за управление на система за поддържане на рН.

Проектиран е явен стохастичен нелинеен моделен предсказващ регулатор за инсталация за отделяне на газ от течност при пречистване на отпадни води [С34].

Разработени са нови подходи за разпределено моделно предсказващо управление на системи, състоящи се от взаимосвързани подсистеми, на които са наложени ограничения както на управляващите въздействия, така и на променливите на състоянието [С35, С36, С37, С40]. В [С35] са определени траекториите на безпилотни самолети посредством дефиниране на оптимизационна задача, в която са включени ограниченията на загубите на радио комуникация. Разпределеното моделно предсказващо управление е сравнено с централизирания подход [С35, С36, С37] като се доказва предпочитание на първото. Подходите в [С36, С37, С40] се основават на динамичната дуална декомпозиция и са реализирани програмно в MATLAB. Приложени са за разпределено управление на: група от безпилотни самолети [С35], лабораторна система, състояща се от четири резервоара [С37], водноелектрическа долина [С40].

Сумарният импакт фактор само от публикациите, отнасящи се до предсказващо управление на нелинейни стохастични системи, чиято динамика се описва с помощта на Гаусови процеси е 3.607 (С9 - 3.178, С10 - 0.219, С11 - 0.210). Сумарният импакт фактор от представените в конкурса публикации е 7.261 за 6 публикации. Това е обективен показател за значимостта на получените от изследванията резултати, които оценявам високо.

5. Оценка на учебните помагала, представени за участие в конкурса

А. Грънчарова е представила в конкурса два учебника. И двата са предназначени за магистри от специалност Автоматика и информационни технологии в ХТМУ-София.

Първият учебник е „Оптимални и робастни системи (записи от лекции)”. В записките от лекции са изложени основните методи за синтез на оптимални и робастни системи за автоматично управление, представени в 7 глави: Линейни системи за управление в пространството на състоянието; Управляемост, наблюдаемост и устойчивост на системите за управление; Линейно-квадратично управление в отсъствие на ограничения; Линейно-квадратично управление при наличие на ограничения; Оптимално управление на нелинейни системи при наличие на ограничения; Видове неопределености в технологичните обекти и системи; Методи за статична оптимизация при непълна информация; Синтез на робастни САУ. В учебника са представени професионално и на достъпен език принципите на управление на различни класове системи за управление като са цитирани и съвременни трудове на автори от страната и света.

Вторият учебник е „Управление на базата на модели” (под печат), Материалът е посветен основно на моделното предсказващо управление, разпределен в 11 глави и е с обем 150 стр. Разгледани са въпросите, свързани с устойчивост на системите с моделно предсказващо управление; динамично матрично управление; предсказващо функционално управление; обобщено предсказващо управление; моделно предсказващо управление (МПУ) на линейни дискретни системи в пространството на състоянието; МПУ на нелинейни дискретни системи в пространството на състоянието; експлицитно МПУ чрез мултипараметрично нелинейно програмиране; робастно МПУ; МПУ на нелинейни системи на базата на невронни модели; МПУ на стохастични системи на базата на Гаусови модели; Системи за управление с вътрешен модел и др. В края на всяка глава е посочена съвременна литература за допълнителна подготовка на студентите. От 5 до 11 глава са представени илюстративни примери, подпомагащи усвояването на сложната материя. Оценявам високо учебника, който представлява по-скоро монография, тъй като са ползвани основно резултатите на авторката в публикуваните научни изследвания в международни издания. Студентите се запознават със съвременните постижения при управлението на системи от различен клас, което е от голямо значение за качествено им обучение и гаранция за успешна бъдеща реализация.

Считам, че представените учебни помагала са много добри за обучението на студентите по „Автоматика и информационни технологии” в ХТМУ-София и са отличен атестат за педагогическата й дейност.

6. Преподавателска работа

А.Грънчарова удовлетворява изискванията за конкурса относно преподавателската работа. Тя е представила служебна бележка от ХТМУ за проведени

- 30 ч. Лекции и 10 ч. Упражнения по „Управление на базата на модели” на студенти от магистърска степен на специалност „Автоматика и информационни технологии” в ХТМУ през 2012-2013 г. и 2013-2014 г.

- 30 ч. Лекции по „Оптимални, робастни и адаптивни системи” на студенти от магистърска степен на специалност „Автоматика и информационни технологии” в ХТМУ през 2010-2011, 2011-2012, 2012-2013 г. и 2013-2014 г.

- 30 ч. Упражнения по „Автоматизация на технологични процеси – 2 част” на студенти от бакалавърска степен на специалност „Автоматика и информационни технологии” в ХТМУ през 2012-2013 г. и 2013-2014 г.

- 30 ч. Лекции по „Информатика 1 част” на студенти задочно обучение в катедра „Програмиране и използване на изчислителни системи” през 2007-2008 г.

- 60 ч. Упражнения по „Информатика 2 част” на студенти редовно обучение в катедра „Програмиране и използване на изчислителни системи” през 2007-2008 г.

7. Цитирания

А. Грънчарова има 194 цитирания (193 са на чужди автори) на публикациите от конкурса, представени пълно и изчерпателно в отделен списък. Само публикацията [”Approximate explicit constrained linear model predictive control via orthogonal search tree”, *IEEE Transactions on Automatic Control*, vol.48, No.5, pp.810-815, 2003] е цитирана 102 пъти. Има публикации, цитирани 20, 16, 13, 11, 7 и т.н. пъти. Това показва, че нейната научна продукция е станала достояние и е оценявана от световната научна общност. Забелязаните цитирания на нейната цяла научна продукция е 268 пъти (266 на чужди автори). Този обективен показател, където тя стои много високо, несъмнено е най-силен атестат за работата ѝ.

8. Договори

А. Грънчарова има активно участие в различни договори. Тя е ръководител на два договора с Националния фонд за научни изследвания (ФНИ) към МОН. Участник е в 4 договора, финансирани от Европейската комисия. Участва в 3 договора, финансирани от Съвета за научни изследвания на Норвегия; 1 договор, финансиран от Съвета за научни изследвания на Швеция; 1 договор, финансиран от Агенцията за научни изследвания на Словения; 1 договор, финансиран от Германското научно общество (DFG); 3 в договори по линията на ЕБР (еквивалентен безвалутен размен) на БАН с Чехия, Словакия и Финландия; 3 договори с ФНИ към МОН. Това показва, че тя може да извежда до успешен край изследователски и приложни разработки.

9. Оценка и мнение по допълнителните показатели съгласно чл. 42, ал. 2 или чл. 50, ал. 2

А.Грънчарова участва в конкурса с 5 глави от книги на английски език и 6 статии на английски език в списания с имакт фактор като сумарният $IF = 7.261$. Има 3 статии на английски език в списания без IF и 2 статии в списания на български език. Докладите на международни конференции в чужбина са 21, докладите на международни конференции в България на английски език са 3 и на конференции в България с международно участие на английски език - 9. Има и 2 доклада на национални конференции. Общият брой на публикациите ѝ е 95, между които монография, издадена в Springer-Verlag през 2012, която не е включена в конкурса. Сумарният импакт фактор на всичките ѝ публикации е 17.412.

Общият брой на забелязани цитирания на всичките ѝ публикации е 268, което говори за много добро позициониране сред световната научна общност.

Международни лекции : Представени са документи за изнесени лекции в Германия, 1996 г.; Словения, 2001, 2006 и 2014 г.; Швеция, 2009 г.

Ръководство на дипломанти и докторанти - Има двама дипломанти, защитили през 2013 в ХТМУ и е съ-ръководител на докторант от Институт по системно инженерство и роботика БАН, защитил успешно през 2013 г.

Други: А.Грънчарова е член а редколегиата на списанието „Автоматика и информатика“. Член е на Програмните комитети а конференцията по Автоматика и информатика за 2007, 2008, 2010, 2011, 2013, 2014 г. и на други престижни международни конференции

Награди- А.Грънчарова има 3 награди: награда от БАН за млади учени до 35 г. през 1999 г.; Грамота от Научния съвет на ИУСИ-БАН за най-добра публикация и приложна разработка през 1999 г.; най-добър доклад на конференцията „Автоматика и информатика“ от 2008 г.

А.Грънчарова има широк спектър на изследователска, преподавателска и експертна работа, които оценявам високо.

10. Критични бележки и коментари

Препоръката към следващото издание на учебника „Оптимални и робастни системи“ е включване на повече примери за улесняване на възприемането на преподавания материал.

А.Грънчарова е известна сред учените с активната си творческа дейност. Общото впечатление от богатата ѝ научна продукция е като утвърден автор на оригинални подходи, алгоритми и програми за оптимално динамично управление на обекти с приложение на невронни мрежи и размити множества.

Анжел Цанев

А. Цанев участва в конкурса с 37 научни публикации.

1. Преглед и анализ на монографичен труд

А.Цанев има издадена през 2013 г. монография в Германия: *Design of Systems of Systems (SoS) – a Multidisciplinary Approach*. LAMBERT Academic Publishing (LAP). ISBN: 978-3-659-45320-5. 2013. 98 pages.Saarbruecken, Germany. В монографията е обоснована необходимостта от разработване на ново виждане, нови изследователски активности и подходи за развитие на парадигмата на Система от системи (SoS), която може да се разглежда като следващ етап от еазвитието на т.н. Големи системи. Съществуващите методологии, технологии и техники не съответстват на съществените особености, присъщи на SoS, което налага и разработване на нови теоретични изследвания.

2. Характеристика и оценка на приносите в монографичния труд

Изтъкнати са трудностите, възпрепятстващи развитието на SoS. В гл.3 са анализирани съществуващите средства, подходи и стандарти за моделиране и симулация, подходящи за SoS. В гл.4 е представено дискретно-събитийното моделиране (DEVS) като формализация на SoS. Дискретно - събитийното моделиране се характеризира с времеви сегменти, в които променливите се считат за константи. За разлика от дискретното моделиране, тук времевите интервали

са променливи, което е важно предимство за моделирането. При това всеки компонент на модела организира свое управление във времето до възникването на следващо вътрешно събитие (промяна на състоянието). Функционирането на моделите е съгласно съществуващите ресурси със скорост и динамика, съответстващи на реакцията им на външните събития/условия. DEVS е утвърден формален апарат за спецификация на системи с по части непрекъснати траектории (вход, изход, състояние) за кратки интервали. То представлява естествена теоретична основа за въвеждане на дискретния формализъм за интелигентните системи (невронни мрежи, разпита логика, качествени разсъждения, експертни системи). Посредством DEVS се осъществява обединение на класическите и съвременни методологии - техническата среда се моделира с диференциални уравнения където действат интелигентни агенти. Теорията на системите, базирана на DEVS обхваща и дискретния, и непрекъснатия формализъм като предоставя обща и силна рамка за моделиране, симулация, проектиране и анализ на технически и компютърни системи.

В монографията се прави мост между теорията на системите и съвременните Internet стандарти, прилагани при комуникациите с данни. В 7-9 глави от монографията системният подход е интегриран към архитектурите, ориентирани към услуги (SOA), като е включен и набора от утвърдени стандарти от информационните технологии като XML, WSDL, UDDI, SOAP, BPMN, BPEL за реализиране на услуги по Internet.

Монографията има обзорен характер и авторският принос се отнася до анализиране на съществуващи технологии и решения. Оценявам положително обвързването на системния подход с информационните технологии, което е съществено за моделиране и реализиране в практиката на предлаганите парадигми.

3. Преглед и анализ на научните трудове на кандидата, които са извън тези по т. 1.

А.Цанев е представил списък на 37 публикации, от които 1 монография, издадена в чужбина, 1 статия в списание с импакт фактор и 4 статии в други списания. Има 12 доклади на международни конференции, от които 3 (III.4, III.5, III.7) са на конференции от ранга на IFAC/IFORS. Има 7 доклади на английски език на национални конференции с международно участие. Има 12 доклади на български език като 11 от тях са от 80-те години на миналия век. Вместо [I.1], 2 пъти е представена публикация [I.2], поради което не се зачита.

4. Характеристика и оценка на приносите на научните трудове по т. 3

Проектирана е система за управление на водоподгревателната инсталация в частта „вулканизация“ от производството на автомобилни гуми [I.2]. Системата за управление е многосвързан обект с връзки между регулираните променливи – налягания, температури и нива. Авторският принос е в проектирането на 4 пропорционални регулатора, интегрирани в управляващ алгоритъм на системата.

В [I.3] и [I.4] са публикувани основни моменти от монографията, поради което не ги коментирам.

Направен е анализ на свойствата на сложни системи като многомерни взаимосвързани структури (MIMO - multiple-input, multiple-output) [I.5]. Анализиран са R-канонични, V-канонични MIMO и смесени взаимосвързани структури. С цел по-бързо и улеснено управление в подобни системи се прави децентрализация, за да се намали размерността на решаваните задачи. Разглежданията в статията са за частния случай на равен брой на входове и изходи. Установени са нови свойства на V- и смесени MIMO структури. Дефинирана е нова R-V-каноническа MIMO структура, подходяща за индустриални приложения. Определени са предавателните функции на децентрализираните управляващи контури. Установени са основни свойства, присъщи на множество обекти от разглежданите класове. Въз основа на горния задълбочен анализ, приносът на изследванията намирам в дефинирането на управляващи подсистеми с по-малка размерност, които може да се приложат и към други многомерни промишлени обекти.

Създаден е програмен алгоритъм на минимаксна стратегия за оптимизация при непълна информация, който е модификация на известната задача при голяма размерност на вектора на параметрите, разнотипни параметрични множества с различна степен на неопределеност и/или непълнота на информацията за тях [II.1] - научно съобщение за сесия на ТНТМ през 1980 г. В материала липсват сравнения, което възпрепятства оценката на ефективността му.

Дефинирана е задача за синтез на каскадни системи за управление на инерционни топлинни обекти [II.2] - научно съобщение за сесия на ТНТМ през 1984 г. Синтезът се извършва с апарата на сингулярно смутени системи в пространството на състоянията. Предложена е процедура за оптимизация на структурата на системата от косвени измервания. Показано е, че синтезираната САУ отработва смущенията към обекта.

Създаден е алгоритъм за управление на топлинния режим на електродъгови стоманодобивни пещи, базирани се на персонален компютър „Правец 82“ [II.3]. Описани са особеностите на програмната и техническа реализация.

Проектирана е микропроцесорна система за управление, както и алгоритмичната и програмната му реализация (Basic и Assembler) за топлинния режим в електродъгова пещ [II.4] от 1985 г. Разработен е подход, използващ оценяване на пряко неизмерими променливи на състоянието на процеса на нагряване и включването им в управляващия алгоритъм. Прилагат се и диагностични процедури за процеса (по априорни и входни данни, за текуща адаптация на динамичните модели и използващи дискретно-непрекъснати измервания). Разработени са специализирани процедури за оценяване на неизвестни топлинни характеристики на електродъгови стоманодобивни пещи посредством косвени измервания на температурата по дължина на метален прът, вграден в облицовката на съоръжението, представляващ софтуерен датчик.

Синтезиран е математичен модел в пространството на състоянията на каскадна система при действащи на входа вълнови смущения [II.5] от 1986 г. Синтезирано е управление, стабилизиращо едновременно състоянието и изхода на системата и поглъщащо смущенията по състоянието в основния и спомагателния канал на обекта. Синтезирано е субоптимално управление на състоянието на каскадната система при отчитане на сингулярни параметрични смущения.

Синтезиран е модифициран филтър на Калман за оценяване на топлинното състояние и състава на течен метал и е изведен модела му в пространство на състоянията [II.6] от 1986 г. Моделът е управляем и наблюдаем и е използван за

синтез на последователно оценяващ на неизмеримите състояния и прогнозиращ тенденциите в изменението на неизмеримите състояния предиктор на базата на рекурентен филтър на Калман. Приложени са 2 процедури за адаптация на различни по тип параметри в 2 различаващи се мащаба на времето – в реално време и при редки измервания.

Извършено е много голямо индустриално изследване в България на промишлените горивни системи по отношение на енергийната им ефективност и използвана автоматизация [II.7]/1986 г. Анализирани са причините за изоставането на енерготехнологичните процеси в сравнение с други технологични процеси у нас и изоставане спрямо чужбина. Поради голямото разнообразие на енерготехнологични обекти е предложен методичен подход за анализа им, състоящ се от 3 отделни методики (горене, газов транспорт и термотехнологични процеси). Направени са обобщаващи изводи за управлението на горивните процеси в промишлените енерготехнологични инсталации и са предложени набор от мерки за подобряване на състоянието.

Изследвани са условията за управляемост и наблюдаемост на каскадни САР [II.8]/1987 г. На базата на теоремата за управляемост и наблюдаемост на последователно-паралелни системи на Дейвисън и Уонг са изведени изчислително опростени рангови условия за управляемост и наблюдаемост на каскадни САР.

В [II.9]/1988 г. е разгледано супервайзерно управление (на идейно ниво) на методични нагревателни пещи. Решават се 2 основни задачи – поддържане на висока точност на нагряване на метала за валцоване към прокатен стан при различни технологични ограничения и минимизиране на относителния разход на гориво за различни технологични режими на съоръжението.

Разработен е програмен пакет за управление на методични нагревателни пещи, неговата организация, функционалните особености и предназначението му [II.10]/1988 г. Програмата се състои от структурно и логически интегрирани програмни модули с определена автономност в рамките на задачата. Продуктът е предназначен за система за супервайзерно управление при IBM съвместими 16 битови компютри, за управление в режим на „Съветник на оператора“ или за симулационно моделиране в режим off line.

Извършена е корекция на контактни температурни измервания в металургични пещи [II.11]/1988 г. Съществува разлика между температурните измервания, получавани от контактни термодатчици и реалните стойности на пещните температури. За процесите на нагряване се използват математични модели с разпределени параметри във вид на частни диференциални уравнения. Точността на измерванията зависи от взаимното разположение между чувствителния елемент и нагряваната повърхност на пещната стена. Анализирани са три случая на монтиране на датчика в стената с различно отстояние от нагряваната повърхност като е отчетено влиянието на защитната арматура при измерваните показания от датчиците. Приведен е илюстративен пример.

Извършена е диагностика на неточни измервания в енерготехнологични обекти [II.12]/2005 г. Изследвани са проблемите при откриване и коригиране на груби измервателни грешки, причинявани от кратки смущения с импулсен характер. Анализирана е моделна диагностика в системи с много датчици и промените в техническото състояние на обекта. В този случай основен проблем е параметричната неопределеност в математичния модел, който се решава с подхода за аналитично дублиране. Изследвани са условията за устойчивост на многомерни системи при нефункциониране на датчик или изпълнителен механизъм.

Създадена е методология, теоретична обосновааност, алгоритъм и илюстрация на програмната реализация за адаптивно оценяване на неизмеримата температура на вътрешната работна повърхност на облицовката в електроудъгови пещи [III.1]/1985 г. Синтезиран е дискретен предсказващ модел, основан на апроксимация на топлинния градиент във вид на крайни разлики за адаптивното прогнозиране на повърхностната температура. Оценено е бързодействието и необходимият обем на паметта за цел управление в реално време.

Създаден е адаптивен on-line предиктор за оценяване на повърхностна температура с използване на косвени измервания [III.2]/1986 г. Доразвита е задачата за адаптивно оценяване на неизмерими температури с използване на косвени измервания в реално време. Синтезиран е стохастичен модел на промишлена пещ и са оценени неизмеримата температура от нагряваната повърхност на пещната облицовка и топлинния поток към нея с използване на малък брой косвени температурни измервания. Оценките на състоянията са получени с филтър на Калман. Тенденциите на изменение са определени с предсказващ on-line алгоритъм за стохастична филтрация. Две адаптивни процедури отчитат нестационарните режими на нагряване и неизмеримите смущения – за настройка на коефициентите в модела на смущенията/шумовете и за напасване на модела за промяна на дебелината на облицовката.

Дискутира се H_∞ -управление на енергийни парогенератори с йерархични каскадни регулатори [III.3]/1996 г. Обект е процес на горивоподготовка в смилачи вентилатори и изгаряне на горивото в пещни камери към парогенераторите на електроенергиен цех. Многоконтурните управляващи системи са разгледани като специален клас на Single Input – Multiple Output системи. Приложено е каскадно управление за цялата многокаскадна система с йерархична структура. Съществен принос в разработката е гарантирането на робастността на каскадната управляваща система. Оптималното разпределение на товара между няколко прахоподготвителни системи за гориво се разглежда като задача за йерархично каскадно управление при H_∞ -синтез в пространството на състоянията. Считам, че това е една от най-значимите публикации на А.Цанев, в която са приложени съвременни методи за синтез на определен клас енергийни обекти.

Синтезирани са оригинални алгоритми с размита логика за каскадни управляващи системи [III.4, III.10]. Въведени са два автономни размити регулиращи алгоритъма в многоконтурна/каскадна структура за управление. При проектиране на каскадната система за регулиране са използвани два подхода: размита причинност тип Mamdani при съставяне на алгоритмите, основани на свойствата на класически ПИД закон за регулиране, и размит регулатор тип Sugeno, чиито параметри са получени с помощта на оптимизация на изкуствени невронни мрежи за настройка на размитите параметри. Съществен принос в изследването е синтеза на размит управляващ закон, в който освен динамиката, се поддържа и

робастност на каскадната система за управление при изменения на обекта в големи граници, което не се постига с класическите методи за оптимална настройка. Тази публикация оценявам високо, тъй като се разширява приложимостта на каскадните управляващи системи.

Синтезирано е оптимално оперативно-икономическо управление на процесите в електродъгови стоманодобивни пещи при различни работни режими [III.5]/1998 г. Стопяването на метален скрап е разгледано като многостадийен процес с различни критерии за ефективност за различните технологични етапи. Синтезиран е многостадийен управляващ алгоритъм, като за етапа на крайно нагряване на метала е предложена процедура за динамична оптимизация. Разработеният алгоритъм е с динамични времеви и технологични ограничения и представлява развитие на метода на динамичното програмиране в реално време.

А.Цанев има съществени научни приноси при моделирането на електростоманотопилен цех [III.6] - [III.9], [IV.3]. В [III.6]/1999 г. са представени възможностите на обектно ориентираното програмиране за симулиране на металургичен стоманотопилен цех. Дефинирана е задача за оптимизация на сложни производствени системи, като е използван апарата на масово обслужване в средата на SIMPLE++. В [III.7]/2000 г. е описан процеса на производство на електростомана, който има периодичен характер и въпреки че е непрекъснат по определящите го променливи на състоянието, е нахсан на множество подпроцеси, характеризиращи се с променлив момент на спиране и извършване на специфични дискретни операции. Затова периодичният процес е разгледан като хибриден – съставен е от дискретни събития, които са комбинирани по случаен начин с процеса на топене. Непрекъснатата част на системата се описва с нелинеен динамичен модел. Дискретносъбитийната част на системата се представя с правила за вземане на решения. Това е единствената публикация на автора, която е цитирана два пъти.

Синтезирано е децентрализирано каскадно управление на термични промишлени обекти с утежнен работен режим [III.8]/2001 г. Изследван е подхода на сингулярните смущения, който се прилага за получаване на субоптимални управляващи алгоритми с автономни компоненти. Изходната многомерна взаимосвързана система е управлявана автономно чрез децентрализиран независими алгоритмично управляващи агенти със специални функции. Алгоритъмът за децентрализирано управление е отнесен към каскадната многоконтурна управляваща структура.

В [III.9]/2003 г. са представени основани на логика свойства за размито безударно превключване в каскадни системи посредством итеративно обучение. Разработени са процедури за инициализиране и следене на процесната променлива във вид на самостоятелни детерминистични нелинейни модули. Те са доразвити на базата на теорията на размитите множества в специализирани управляващи модули с размита логика. Изследвана е устойчивостта на размити системи и изведените условия са приложени към разработените в доклада размити алгоритми за безударно превключване и инициализация на каскадни системи за регулиране.

Подобрена е каскадната система за регулиране посредством използване на размити множества чрез въвеждане на алгоритми за обслужване на критични ситуации [III.11]/2005 г. В управляващия алгоритъм е въведен интелигентен агент от по-горно йерархично ниво на управление.

Анализиран са робастните свойства на едноконтурни системи за управление, при получени параметри за настройка по няколко промишлени методи [III.12]/2009. Създаден е честотен критерий за немоделирана инерционност, представена като неструктурирана неопределеност за проверка на робастните свойства на системата за управление при регулатор, настроен по различните методи. Определени са граничните стойности на неопределен полус в числов пример.

Създаден е размит каскаден регулатор с многоцелеви характеристики [IV.1]/1991. Направено е размито описание на ПИД регулатор. Създаден е размит каскаден алгоритъм, съставен от размити представления на линеен ПИД закон с таблици с правила. Предложени са таблици с правила и за някои специални алгоритми към каскадните САР като безударно следене на променливата в двата регулиращи контура на каскадната система за автоматично регулиране.

Анализирани са робастни модели за управление при отчитане на параметрични неопределености за обекта [IV.2]/1997. Приложен е подход за робастна идентификация на динамичен модел на процеса, включващ номинален модел с предварително зададена структура и набор от модели на неопределености. Приложени са различни аспекти на моделната верификация и валидация.

Изследвано е управлението на процеса на горещо валцуване в прокатен стан [IV.4], [IV.5], [IV.6]. Предложени са две технически решения за подобряване на контрола на качеството в прокатния стан: използване на съществуващия многосензорен софтуерен датчик като обратна връзка в контура на регулиране на мястото на човека-оператор и прилагане на оценки в реално време на някои неизмерими параметри за качеството на процеса по подробни аналитични модели. Предложени са подобрени структури при управлението.

В [IV.7]/2011 са обобщени резултати от моделирането на големи системи.

Оценявам положително създадените от А.Цанев модели, алгоритми и подходи за управление на технологични обекти, които имат съществено значение за практическо прилагане в реални промишлени обекти.

5. Оценка на учебните помагала, представени за участие в конкурса

В раздела „Монографии и учебни помагала” са представени 4 учебни помагала, като отношение ще взема само по 2, които са издадени в ХТМУ с ISBN (V.3 и V.4). V.1 е неиздадено учебно помагало, а V.2 е електронно помагало в сайта на ХТМУ (по тематика съвпада с V.3) и тъй като няма ISBN, тези две позиции от списъка на кандидата няма да коментирам.

В [V.3 - А. Цанев. Големи системи. Лекционен курс в спец. АИТ, Магистърска степен на обучение. ISBN 978-954-465-041-4. 383 стр., 2010. Изд. ХТМУ, София] са разгледани основни теоретични и приложни аспекти при изследване, моделиране и управление на обекти и системи с голяма размерност, представени в 13 теми. Разискват се подробно математични модели, управляемост, наблюдаемост и устойчивост, декомпозиция, методи на управление,

децентрализирано управление, йерархично управление, интелигентно управление на големи системи. Отделено е внимание на големи химикотехнологични системи. Би трябвало тема 6 и тема 7 да са в обратна последователност, тъй като исторически йерархичното управление възниква, за да се преодолеят недостатъците на децентрализираното управление, т.е. да се отчитат взаимодействията между подсистемите. Считаю, че учебникът е много ценно помагало за студентите, тъй като синтезирано и изчерпателно са разгледани основните характеристики и особености в различни аспекти на големите системи.

[V.4] представлява Методично ръководство за курсово проектиране и лабораторни упражнения по Автоматизация на технологични процеси за редовните и задочни студенти от бакалавърската степен на специалност АИТ в ХТМУ. Упражненията са групирани в 23 теми съгласно Програмата за обучение в ХТМУ. Те започват с резюме на съответните теоретични проблеми с последващ илюстративен материал, подпомагащ обучението на студентите и въпроси по темите.

А.Цанев има активности и за създаването на още две учебни помагала, които не коментирам, но горните две са доказателство за ерудираността на автора и отличната педагогическа компетентност.

6. Преподавателска работа

А.Цанев има активна преподавателска работа в ХТМУ и Технологичния колеж. Изнасял е лекции и упражнения по 18 теми на бакалаври и магистри от редовно, задочно и вечерно обучение. Това е отличен атестат за конкурсната длъжност.

7. Цитирания

А.Цанев има 2 цитирания на публикация III.7 от списъка с публикации, която е от материалите на American Control Conference ACC'2000 г. Липсва информация за авторите, които цитират тази публикация. Считаю, че за този показател той би трябвало в бъдеще да отдели повече внимание.

8. Договори

А.Цанев е участвал в разработването на 16 договори като на 2 от тях е ръководител, а на 1 – водещ изпълнител.

Договорите са свързани с разработване на: система за регулиране на подгревателна инсталация във Видин; Моделиране и управление на топлинни обекти: Пещ №3 към стан 1700 ГВ – МК „Кремиковци“; Стан 500 на СМК „Ленин“; Автоматизация в енерготехнологични инсталации; Управление на енергийни парогенератори; Робастно оценяване на състоянието на многомерни полета с приложение в промишлеността и екологията; Многоосъвързан физичен обект за управление на базата на модулни стендове за обучение на фирма FESTO. Има участие в 2 проекта по програма TEMPUS, 3 проекта с ФНИ към МОМН, 5 договора по НИС, проект със световната банка за подобряване на обучението по технологични процеси.

Считаю, че А.Цанев има съществен дял при разработването на проектите и приложните разработки са силна страна в творческата му работа.

9. Оценка и мнение по допълнителните показатели съгласно чл. 42, ал. 2 или чл. 50, ал. 2

А.Цанев е член на колектив с авторско свидетелство от 1984 г. на тема „Устройство за комбинирано измерване на повърхностна температура и дебелина на огнеупорна облицовка и на топлинния поток през нея“.

Представен е Документ за внедряване от Завод за горещо валцуване – Кремиковци по договор между ХТИ и Кремиковци в периода 1988-1992, свързан с разработването на дисертацията на кандидата.

Представена е Грамота на колектив за изпълнението на договор с МОМН.

Липсва информация за ръководство на дипломанти.

10. Критични бележки и коментари

А. Цанев е представил публикации си без ISBN/ISSN, което затруднява анализа им.

Представени са публикации от 80-те години, което не обуславя актуалност на разработвана тематика.

Съществува повторение на част от приносите в автореферата и декларираните приноси в настоящия конкурс.

Авторефератът и по-старите публикации имат електронни варианти с много лошо качество и подредба.

Учебните помагала [V.3] и [V.4] се нуждаят от терминологични подобрения. Би трябвало да се избягват повторения от типа на „симуляционно моделиране“, „симуляционен модел“; в [V.4] има „Алгебра на блок-схемите“.

От представените публикации само 12-те, които са на английски език – раздел III са достатъчни като доказателство за това, че А.Цанев е утвърден изследовател с новаторски идеи, професионално представяне на изследванията и отговаря на изискванията за заемане на академичната длъжност „доцент“.

Заклучение

И двамата кандидати имат активна изследователска, преподавателска и приложна дейност и ако нямаше конкуренция, всеки от тях заслужава да бъде избран за доцент в ХТМУ. И двамата изпълняват изискванията за заемане на академичната длъжност „доцент“. По-долу е направено сравнение на продукцията им по различните показатели от Правилника на ХТМУ за придобиване на научни степени и присъждане на академични длъжности, илюстрирано накрая в табличен вид където равностойната работа не е оценена.

Съгласно Правилника за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в ХТМУ чл.41 ал.2 т.1 кандидатите за длъжността „доцент” трябва да имат научната степен „доктор”. А.Грънчарова е доктор от 1998 г. А.Цанев е доктор от 2002 г.

Съгласно чл.41 ал.2 т.2 кандидатите за длъжността „доцент” трябва да имат повече от 3 години стаж като „главен асистент”. И двамата кандидати отговарят на това изискване: А.Грънчарова е хоноруван доцент в ХТМУ от 2010 г, а А.Цанев е главен асистент в ХТМУ от 1997 г.

Съгласно чл.41 ал.2 т.3 кандидатите трябва да представят поне 25 научни публикации. А. Грънчарова представя за конкурса 51 публикации, от които само една на български език. От публикациите за конкурса 5 са глави от книги, издадени в престижни издателства в чужбина. Има 6 статии в списания с импакт фактор като сумарният ѝ IF=7.261. Има 5 статии, публикувани в списания без IF. От останалите 35 публикации 14 са доклади на големи международни конгреси и конференции от типа на IFAC, IEEE, IMACS, където изискванията за публикуване са високи.

А.Цанев е представил списък на 37 публикации, от които 1 монография, издадена в чужбина през 2013 г, 1 статия в списание с импакт фактор (IF=1.065/2013) и 4 статии в други списания. Има 12 доклади на международни конференции, от които 3 (III.4, III.5, III.7) са на конференции от ранга на IFAC/IFORS. Има 7 доклади на английски език на национални конференции с международно участие. Има 12 доклади на български език като 11 от тях са от 80-те години (не са актуални).

А.Грънчарова превъзхожда по публикации А.Цанев не само по количество, но и по качество на научната продукция.

Съгласно чл.41 ал.2 т.5 кандидатите за доцент трябва да имат поне 5 цитирания на свои публикации. По този показател А.Грънчарова има значителна и убедителна преднина спрямо конкурента - 194 цитирания на трудовете от конкурса, а общият брой на забелязаните ѝ цитирания до конкурса е 268. А.Цанев има само 2 цитирания на 1 негова публикация.

Съгласно чл.41 ал.2 т.6 кандидатите за доцент трябва да имат издадено поне 1 учебно помагало. А.Грънчарова има издадени 2 учебни помагала. А.Цанев по този показател има известна преднина, тъй като е деклариал 4 учебни помагала, от които обаче само 2 са публикувани и имат ISBN. Останалите 2 са подготвени (отразено е в таблицата с „+”), но поради това че не са публикувани, не ги коментирам.

Съгласно чл.41 ал.2 т.7 кандидатите за доцент трябва да имат преподавателска дейност - лекционни курсове и упражнения. А.Грънчарова има 3 теми на лекции и води по 3 дисциплини упражнения. А.Цанев има дългогодишна преподавателска работа в ХТМУ и по този показател има значителна преднина - има разработени 18 теми за лекции и упражнения.

Съгласно чл.41 ал.2 т.8 кандидатите за доцент трябва да са ръководители или да вземат участие в най-малко един договор с фирми, държавни и международни организации. По този показател и двамата кандидати са много активни и са почти равностойни. А.Грънчарова има участие в 18 договора като на 2 е ръководител. Има участие в 4 договора, финансирани от Европейската комисия и 6 чуждестранни договора. Има 3 договора по ЕБР и 3 договора с МОН.

А.Цанев е участвал в разработването на 16 договори като на 2 от тях е ръководител, а на 1 – водещ изпълнител. Болшинството от неговите разработвани договори са свързани с моделиране, управление и автоматизация на технологични процеси, което допринася за квалификацията му и за предаване на опита му на студентите в ХТМУ.

По този показател преднината на А.Грънчарова е не само по по-големия брой договори. Поставям по-висок тегловен коефициент на договорите, финансирани от Европейската комисия и чуждестранните договори, които при нея са повече.

Съгласно допълнителните показатели от чл.42 на Правилника за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в ХТМУ А.Грънчарова има съществена преднина пред конкурента си, което се обуславя от факта, че е доцент в БАН от 2004 г. Тя е ръководител на двама дипломанти и има защитил докторант. Член е на 2 научни журита, 9 пъти е рецензент в международни списания, 10 пъти е член на Програмни комитети на международни конференции, има 3 награди. Член е на Съюза по Автоматика и Информатика „Джон Атанасов”.

А.Цанев има по-широк спектър на разработени теми за лекции и упражнения. Води и по внедрителска дейност - има 7 внедрявания.

В този конкурс участват почти равностойни силни кандидати. Убедена съм, че и двамата са подходящи за тази длъжност. А.Цанев има превес по отношение на приложната и внедрителска дейност в действащи промишлени предприятия, което е много силно предимство за ХТМУ. Той има и по-широка по обхват и количество преподавателска дейност в сравнение с конкурентката му.

А.Грънчарова има повече участия в международни проекти и повече теоретични резултати, публикувани в престижни издания, станали достъпни за учените от цял свят. Цитиранията ѝ са 97 пъти повече в сравнение с конкурента ѝ. Тя има и активна преподавателска и изследователска работа в чужбина. Други силни моменти при нея са експертната дейност, ръководството на дипломанти и защитилия докторант. Член е на редколегия на българско списание. Канена е в Програмните комитети на международни конференции. Тя е много добре известна не само пред българската научна общност, но и в чужбина. Техническото оформяне на материалите и обобщаването на постигнатите резултати е много по-добро при А.Грънчарова.

Правилник ХТМУ	Показатели	Александра Грънчарова	Анжел Цанев	Сравнение
Чл.41 ал.2 т.1	Доктор	от 1998	от 2001	
т.2	„главен асистент” > 3 години	1998-2004 – ИУСИ 2004-2014 доц. ИУСИ 2010-2014 - ХТМУ	от 1.08.97 > 17 г.	
т.3	публикации (25 най-малко)	51	37	
	Монография		1 = 6 с IF	
	Глави от книги	5 (B1.1, C1, C2, C3, C4))		
	списания с IF (2 най-малко)	6 $\sum IF=7.261$ (B1.2,B1.3,B1.4,C9,C10,C11)	1 IF=1.065/2013;	
	списания без IF (8 най-малко)	5 (C6,C7,C8,C12)	4	
	Научни издания (15 най-малко)	36	31	
т.4	изобретения, патенти и др. научни и научно-приложни разработки		1 авт.свидетелство	
т.5	цитирания (5 най-малко)	194 на трудове от конкурса; общо - 268	2	
т.6	учебни помагала (1 най-малко)	2	2+	
т.7	лекционни курсове (0 – 50)	3 теми	18 теми	
	упражнения (250 – 350)	3 теми	18 теми	
т.8	договори с фирми, държавни и международни организации (1 най-малко)	18/ 2 ръководител-МОН; 4 – ЕК; 6 – чуждестранни 3 – ЕБР; 3 – МОН	16/ 2 ръководител	
	Допълнителни показатели			
Чл. 42 ал.2 т.1	свързани с учебната дейност			
	а) аудиторни и извънаудиторни занятия:			
	разработване на лекционни курсове	5	18	
	изнасяне на лекции в чуждестранни университети	7		
	Други – изнесени лекции в колеж		4 курса	
	б) работа със студенти и докторанти			
	Ръководство на дипломанти	2		
	Защитил докторант	1		
т.2	свързани с научноизследователска дейност	18	16	
	а) ръководство и участие в научноизследователски проекти			
	членство в творчески и/или професионални организации и редколегии	1		
	участия с доклади в международни и национални научни форуми	34	31	
	отзиви за научни и научно-приложни постижения		1	
	Член на научно жури	2		
	Рецензент в международни списания	9		
	Програмни комитети на конференции	10		
	Награди	3	1	
	б) приложени в практиката резултати; изобретения		7	

Въз основа на горните аргументи предлагам на уважаемото научно жури следното класиране на двамата кандидати за заемане на академичната длъжност „доцент” по научна специалност 5.2 „Електротехника, електроника и автоматика (Автоматизация на производството) в ХТМУ:

- 1) Александра Грънчарова
- 2) Анжел Цанев.

5 януари 2015 г.

Член на научно жури:
/проф.дтн. К. Стоилова/