

РЕЦЕНЗИЯ

по материалите, представени за участие в конкурс
за заемане на академичната длъжност "професор"
по специалност 01.01.12 "Информатика", обявен от ИИКТ-БАН в
ДВ бр. 31 от 04.04.2014 г. и в сайта на ИИКТ-БАН с единствен кандидат
доц. д-р Иван Цонев Мустакеров

от проф. д.н. Иван Димов – Институт по Информационни и
комуникационни технологии, Българска академия на науките

1. Кратки биографични данни

Единственият кандидат в конкурса за професор е доц. д-р Иван Цонев Мустакеров. Той е роден на 15.06.1949 г. в гр. София. Завършил е като дипломиран инженер ТУ-София, специалност "Електрификация на транспорта". През 1980 г. успешно защитава дисертация на тема: „Метод за управление на трафика в транспортни системи (на примера на градския автобусен транспорт)” специалност 02.21.10 "Приложение на принципите и методите на кибернетиката в различни области на науката (техническа)". От 1999 г. е доцент (старши научен сътрудник II степен) по специалността 02.21.17 "Автоматизирани системи за обработка на информация и управление" в Институт по информационни технологии и настоящ Институт по информационни и комуникационни технологии при БАН.

2. Общо описание на представените материали

Кандидатът Иван Мустакеров участва в конкурса с 42 от общо 80-те си научните публикации.

Анализът на публикациите показва следното:

- 5 статии са в международни научни списания и издания с импакт фактор;
- 33 от статиите са в международни и национални научни специализирани издания;
- 7 публикации са в международни конференции;
- 2 от публикациите са самостоятелни, а останалите са в съавторство;
- 2 свидетелства от Патентно ведомство на Р. България за регистриран промишлен дизайн.

3. Обща характеристика на дейността на кандидата

3.1. Научна и научно приложна дейност

Научната дейност на кандидатката е в областта на математическото моделиране и приложение на методите на операционните изследвания. Изследванията са в една важна и динамична интердисциплинарна област, свързана с приложение на математически модели за вземане на решения. Тези модели водят до формулиране на едно- или многокритериални линейни или нелинейни оптимизационни задачи. Основните проблеми, които се изследват са свързани с математически обосновано вземане на решения в различни приложни области. В смисъла на обявения конкурс, той е много подходящ кандидат.

3.2. Приноси (научни, научно-приложни, приложни)

Кандидатът за длъжността "Професор" работи в няколко важни научни области, в които има сериозни научни постижения. По-надолу ще изредя тези области и конкретните приноси, които той има в тях:

1. Проектиране на технически системи

- 1) **Проектиране на ветроенергийни паркове (ВП)** – в тази подобласт попадат публикациите [3, 6, 11, 36]. Публикация [3] (IF:226 и в 25 *Top Hottest Articles*, 04 – 06.2010) описва оригинален метод, базиран на комбинаторна оптимизация за определяне на параметри на ВП, които са оптимални спрямо отношението на инвестиционните разходи към очакваната енерговъзвръщаемост. За разлика от масово използваните напоследък генетични алгоритми, методът осигурява строго оптимално решение, определящо броя и типа на ветрогенераторите, разстоянията между тях (отчитайки ефекта на затъмняване – *wake effect*) и разположението им, съобразено с посоката на вятъра, при зададени размери на ВП. Тази публикация е обект на 27 цитирания в списания с импакт фактор и в специализирани международни списания. Разработеният в [3, 6] метод за оптимално проектиране на ВП е интегриран в Уеб-базирано приложение [11] за предварителна оценка на проектирането на ВП, а в [36] се описва обобщен метод за проектиране на ветроенергиен парк, базиран на комбинаторна оптимизация. Описаният метод повишава ефективността на процеса на проектиране на ветроенергийни паркове и намалява инвестиционните рискове в резултат на интуитивното вземане на решения.
- 2) **Проектиране на уреди за нощно виждане (УНВ)** – в тази подобласт попадат публикациите [4, 5, 13, 15, 20, 29 – 33, 38, 39, 42, 44]. Изследвани са уреди за нощно виждане, работещи на принципа на усилване на светлината. Проблемът за оптимално проектиране на УНВ се разглежда като проблем на комбинаторната оптимизация, за решаването на който е предложен оригинален модел [5] (IF:0.106), базиращ се на зависимост на разстоянието на действие от вътрешните параметри на уреда и от външните условия на наблюдение [44]. Този модел е разширен и модифициран за приложение в обобщен метод за проектиране на УНВ при стохастични външни условия [4] (IF:1.375). В [13] е предложена иновативна методология за определяне на границите на изменение на външните условия на наблюдение при зададени параметри на УНВ, базирана на многокритериална оптимизация. Оригинален модел, водещ до решаване на многокритериална смесено-целочислена задача е използван в [15] за определяне на K най-добри УНВ, съгласно предпочитанията на потребителя за важността на отделни параметри на уреда. Уеб-базирана архитектура на САД система за предварителна оценка на възможни проектантски решения за УНВ е описана в [20]. Системата използва два оригинални алгоритъма – обозначени като алгоритъм за „итеративно проектиране“ и алгоритъм за „интелигентно проектиране“. Интерактивният алгоритъм предлага функционално-съвместими комбинации от елементи на опто-електронния канал, водещи до определени комбинации от стойности на параметрите на уреда, от който потребителя може да избира. Интелигентният алгоритъм избира такива съвместими комбинации на елементите, които осигуряват предварително зададени от потребителя стойности на параметрите на уреда. В [29] е предложен оригинален многокритериален метод за избор на УНВ, съобразен с предпочитанията на потребителя за отношение важността на параметрите на уреда. Методът е тестван с числен пример, използващ реални данни за разрешаващата способност, зрителното

поле, продължителността на работа на батериите, разстоянието на действие, минималното фокусно разстояние, размерите и теглото на уредите, и цената им. Натрупаният опит при проектирането на УНВ е обобщен в методи за моделиране на процеса на проектиране на УНВ [31]. Разработени са два метода на моделиране – метод на „разумен комбинаторен избор“ и метод на „оптимален комбинаторен избор“. Разработените методи са използвани в описаната в [30] софтуерна система за проектиране на УНВ. В [39] е описан многокритериален метод за определяне на допустими комбинации от стойности на външните условия за наблюдение при зададено разстояние на действие на УНВ. Методът е тестван с реални данни и получените резултати позволяват определяне на граничните стойности на условията за наблюдение, за които е в сила указаното от производителя на уреда разстояние на действие. [32] и [33] са 2 свидетелства за промишлен дизайн на приспособления за нощно виждане, регистрирани от Патентно Водомство на Р. България.

- 3) **Проектиране на модулни технически системи** – в тази подобласт са публикациите [8, 19, 21, 22, 24]. В [8] се разглеждат проблемите, свързани с оптималното използване на профилите, използвани при проектиране на унифицирани модули за дограма. За целта е разработен оригинален 1-мерен модел за оптимално в смисъла на минимални загуби, разкрояване (*1-dimensional cutting stock*) за определяне на дължината на изходните заготовки и на схемите на разкрояване на всяка отделна заготовка. Оптимизация на необходимите модули за дограма на унифицирани панелни жилища е извършена [19]. В [22] е разработен метод за дискретен избор на съвместими модули, базиран на оригинален модел, който води до формулиране на еднокритериални нелинейни смесено-целочислени комбинаторни оптимизационни задачи. Методът е успешно тестван чрез реален пример за определяне на оптимални (съгласно потребителските изисквания) комбинации от дънни платки, процесори и памети при конфигуриране на компютърни системи. Структурата на данните и алгоритмите за реализиране на разработения метод в софтуерна система за модулно проектиране са определени в [21]. Един многокритериален метод за проектиране на модулни системи е описан в [24]. Методът е тестван успешно за определяне на Парето-оптимални компютърни конфигурации, удовлетворяващи различни потребителски изисквания.

2. Вземане на обосновани решения

- 1) **Вземане на решения при поддържане на технически системи** – в тази подобласт попадат публикациите [12, 16, 17, 18, 26, 34]. В [26] е разработен модел, използващ комбинаторна оптимизация за определяне на броя и разположението на сензори за предсказващо поддържане на технически системи (ППТС). При формулирането на еднокритериалната оптимизационна задача се взема предвид зададен толеранс на загуба на информация, спрямо идеалния случай при който са налични всички сензори. В [12] този метод е доразвит като многокритериален метод, при който се вземат предвид едновременно данни от сензорите за повече от един случаи на деформация, при различни натоварвания на съоръжението. В този случай определянето на броя и разположението на сензорите става чрез формулирана многокритериална оптимизационна задача, която се решава чрез лексикографски метод. В [16] е предложен обобщен модел за изграждане на система за подпомагане вземането на решения за ППТС. Иновативна особеност на предложения модел е интегрирането на експертна система в система за подпомагане вземането на решения от традиционен тип. В [17] този модел е използван за разработване на цялостна концепция за изграждане на интелигентна система за наблюдение на техническото състояние

при ППМС. Интелигентността на системата се определя от включването на модули за управление на знания които, свързани с модули за наблюдение на състоянието, модули за моделиране и с модул за оценка на състоянието, предлагат обосновано за всеки конкретен случай решение. Идеята за използване на оптимизационен метод за ППТС е изложена в [18]. Предложеният метод се базира на алгоритъм, включващ анализ на разходите и ползите (*cost-benefit analysis*) и решаване на два типа оптимизационни задачи за определяне на оптимална стратегия за поддръжка: а) на машината (системата) като цяло и б) на всеки отделен компонент. Приложимостта на метода е демонстрирана чрез решаване на числен пример с реални данни за вибрираща захранваща система. В [34] е изследван проблемът за определяне на оптимална стратегия за вземане на решения при условия на неопределеност на информацията при ППТС.

- 2) **Вземане на решения за обоснован избор в различни приложни области** – в тази подобласт попадат публикации [1, 10, 14, 52]. Много реални практически проблеми са свързани с избор при наличие на много алтернативи и противоречиви изисквания към избора. В [1] (IF:0.210) е предложен метод за числено обоснован избор, базиращ се на ранкиращ алгоритъм, който използва многокритериален комбинаторен оптимизационен модел. Методът е успешно тестван за един реален и лесно разбираем практически проблем – избор на мобилен телефон, съответстващ на различни потребителски изисквания, но може да бъде използван и за всеки друг избор на сложно устройство с много параметри за оценка. В [10] е предложен модел за разработване на Уеб-базирана система за групово вземане на решения (ГВР). Системата използва комбинаторна оптимизация за проблем с много атрибути (*multi-attribute decision making*). За разлика от масово използваните методи за ГВР, разработеният метод взема предвид всички експертни оценки на групата без да използва усредняващи техники. Предложеният модел на система за ГВР се базира на съвременни технологии – XHTML, JavaScript, XML, AJAX. Друг интересен комбинаторен проблем в областта на мениджърското вземане на решения е определянето на инвестиционната атрактивност на държави (или региони) по отношение на различни икономически, политически, социални и др., фактори. За разлика от известните методи, базиращи се на статистически методи, експертни оценки и обзори, в [14] се предлага алгоритъм, използващ комбинаторна оптимизация, за подреждане на държавите в списък по степента на тяхната инвестиционна атрактивност. Алгоритъмът е тестван с реални данни на Световната Банка за държави от Източна Европа и Средна Азия и интересът към него е потвърден с 114 (към момента) зареждания на публикацията. Публикацията [52] подпомага обоснованото вземане на мениджърски решения под формата на информационно-справочна система. Съществена особеност е разработването ѝ като файлово-базирана система, освободена от сложността на традиционните подходи с използване на бази от данни.
- 3) **Вземане на решения за разпределение на ресурси (оптимални разписания)** – в тази подобласт попадат публикациите [9, 23, 28]. Определянето на оптимални разписания за много машини е труден комбинаторен проблем. В [28] е предложен метод за определяне на оптимално разписание от типа *job-shop scheduling* за зависима обработка на множество детайли на много машини. Горният метод е доразвит в [9] за определяне на оптимално разписание на множество машини за зависима обработка на част от множество детайли и за независима обработка на останалата част. За целта е предложен паралелен алгоритъм, базиран на паралелно решаване на множество задачи на целочисленото линейно програмиране. Алгоритъмът е разработен за реализация на съвременни графични процесори NVIDIA, използващи CUDA технология. В [23] е предложен

оригинален метод за определяне на оптимален брой работници, за изпълнение на производствени заявки на множество машини с известен брой и продължителност на операциите (*optimal staffing problem*). Оригиналността на метода се състои в използване на алгоритъм, базиран на използване на модел за двумерно разкрояване на материали (*two-dimensional cutting stock*). Алгоритъмът е успешно тестван с реални данни.

3. Електронно обучение (ЕО)

В тази подобласт попадат публикациите [2, 7, 27, 38, 47, 48]. В [2] (IF:2.203) е предложен концептуален подход за разработване на Уеб-базирана система за проверка на знания. Предназначението на системата е да бъде използвана при електронна или традиционна форма на обучение. Разработена е с цел да позволява гъвкаво адаптиране към условията на оценяване чрез избор на лесни, трудни или случайни въпроси или на определени подмножества от въпроси. Възможно е използване за самооценка или за официален изпит. Във втория случай данните от оценяването се съхраняват на сървър като защитени данни с ограничен достъп. Мултимедийните възможности на съвременните информационни технологии (ИТ) са използвани за разработване на модел на система за ЕО за подготовка на технически и инженерни кадри [7]. Предложен е модел за виртуално симулиране действието на отделни компоненти и на цялостна система (на примера на пневмоавтоматиката). За целта със средствата на масово достъпните езици HTML и JavaScript са разработени подходи за анимация и звукови ефекти, чрез които се повишава ефективността на обучението. Възможностите на съвременните ИТ са използвани и при описаната в [27] методология за разработване на уеб-базирана виртуална мултимедийна среда за разработване на електронна система за повишаване нивото на знания и практически умения на студентите по медицина и на практикуващите лекари в областта на миниинвазивната хирургия. Описан е оригинален концептуален модел на уеб-базирана медицинска информационна система, включваща методология за електронно обучение, както и модел на връзките в учебното съдържание. В [38] са предложени два метода за оценка на времето, необходимо за разработване на курс за ЕО – метод на 1-факторен регресионен анализ и модифициран параметричен метод. Прототип на система за обработка на данни, представени като графи, е описан в [47]. Системата е замислена като учебно пособие за илюстрация на различни алгоритми за обработка на графи и в разработения прототип е реализиран алгоритъмът на Дийкстра за определяне на най-къс път върху графи. В публикацията [48] е описана система за самооценка при ЕО. Системата е разработена с използване на популярните езици за уеб-програмиране – HTML и JavaScript и може да бъде използвана в средата на произволен браузър.

Основните приноси на Иван Мустакеров са в областта на математическото моделиране, вземането на решения и техните приложения. Три са основните области, в които, според мен, той има сериозни научни и научно-приложни приноси:

Научни приноси:

1. Разработени са нови методи и алгоритми за оптимално проектиране на модулни технически системи. Характерна особеност на проектирането на подобни системи е необходимостта от вземане предвид на съществуващите между модулите функционални зависимости. Разработените подходи използват нови математически модели на комбинаторната оптимизация. Предложените модели водят до формулиране на оптимизационни задачи. Методите са тествани числено чрез редица реални примери за проектиране на ветро-

енергийни паркове, на уреди за нощно виждане, на компютърни конфигурации и на дограми от унифицирани модули. Резултатите от тестването показват сравнително ниска изчислителна сложност, и респективно, приемливи изчислителни времена (от порядъка на секунди).

2. Създадени са методи и алгоритми за оптимизация на предсказващото поддържане на технически системи (ППТС). Предложени са нови математически модели, водещи до формулиране на едно- или многокритериални задачи за минимизиране броя на необходимите сензори, като се взема предвид допустима граница за загуба на информация. Предложен е алгоритъм, включващ анализ на разходите и ползите, както и решаване на два типа оптимизационни задачи за определяне на оптимална стратегия за поддръжка на машината (системата) като цяло и на всеки отделен компонент.
3. Разработени са методи за математически обосновано вземане на решения в различни приложни области, като – избор при наличие на много алтернативи и на противоречиви изисквания към избора, групово вземане на решения, инвестиционна атрактивност на държави и региони спрямо ключови икономически показатели, оптимално разпределение на ограничени ресурси (производствени разписания). С помощта на оригинални математически модели, вземането на решения в тези области се подпомага от формулиране и решаване на съответни оптимизационни задачи.

Научно-приложни приноси

1. Разработените методи за оптимално проектиране на модулни технически системи са приложени в 2 Уеб-базирани програмни системи – за предварителна оценка на проектирането на ветроенергийни паркове и CAD система за предварителна оценка на възможни проектантски решения за уреди за нощно виждане (внедрена във фирма ЕлкоЕ).
2. Предложените методи за математически обосновано вземане на решения са използвани в модел на Уеб-базирана система за групово вземане на решения и в оптимизационен модел, реализиран като електронна таблица на MS Excel за определяне на производствено разписание, внедрен във фирма Райс ООД – гр. Пазарджик. При разработването на системата за групово вземане на решения се използват – XHTML, JavaScript, XML, AJAX и интуитивен графичен интерфейс, позволяващ използване от неспециалисти в областта на изследване на операциите. За подпомагане вземането на мениджърски решения е разработена информационна система за генериране на отчети и справки за дейността на научни организации. В областта на електронното обучение са предложени модели и прототипи на системи, използващи възможностите на съвременните информационни технологии.
3. **Отражение на научните публикации на кандидата в литературата (известни цитирания)**

Доц. Мустакеров е документирал 65 цитирания на своите работи. Тези данни показват, че резултатите на Иван Мустакеров се използват от специалистите, работещи в неговата област.

4. Оценка на личния принос на кандидата

Личния принос на кандидата не буди съмнения. Две от неговите публикации, представени за конкурса, са самостоятелни. Кандидатът има равностойно или водещо

участие в останалите 38 публикации. Аз искам да отбележа, че в областта на математическото моделиране е нормално да се работи в колективи и човек да има по-голям брой работи в съавторство. Ето защо не разглеждам несамостоятелните работи като някакъв недостатък, а по-скоро, като положителен факт.

5. Критични бележки

Нямам особени критични бележки по отношение на резултатите, съдържащи се в публикациите и по отношение на оформянето на материалите за конкурса. Смятам, че отличните научни резултати, които е получил доц. Мустакеров заслужават да бъдат по-широко пропагандирани и публикувани в още по-реномирани издания. Препоръчвам му да изпраща още по-активно негови статии в най-реномираните списания.

6. Лични впечатления

Личните ми впечатления за Иван Мустакеров, като колега са отлични. Той проявява висока степен на отговорност във всичките си дейности. Мога да кажа, че това е професионалист, на когото може да се разчита.

7. Заключение:

Имайки предвид гореизложеното, и факта, че кандидатът удовлетворява всички необходими изисквания на ЗРАСРБ, ППЗРАСРБ, ПБАН, Правилника за дейността на ИИКТ и Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в ИИКТ, предлагам доц. д-р Иван Цонев Мустакеров да бъде избран за „професор” по специалността 01.01.12 “Информатика”.

19.06.2014 г.

