

РЕЦЕНЗИЯ

От проф. Михаил Матвеев, д.м., ИБФБМИ към БАН,

**ВЪРХУ МАТЕРИАЛИ НА ГЛ. АС. Д-Р МАГ.-ИНЖ. ЛЮДМИЛА ПАВЛОВА
ТОДОРОВА ЗА УЧАСТИЕ В КОНКУРС ЗА АКАДЕМИЧНА ДЛЪЖНОСТ
“ДОЦЕНТ”, ОБЯВЕН В ДВ бр. 29 ОТ 16 АПРИЛ 2010 г., ПО ПРОФЕСИОНАЛНА
ОБЛАСТ “ПРИРОДНИ НАУКИ, МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА”,
НАПРАВЛЕНИЕ 4.6. “ИНФОРМАТИКА И КОМПЮТЪРНИ НАУКИ”**

Данни за кандидата. Д-р Людмила Тодорова е завършила ТУ – София през 1984 г., със специалност маг.-инж. по автоматика. През 2007 г. е защитила дисертация за ОНС „Доктор”. От 1984 г. до 1989 г. работи в Централния институт по изчислителна техника и технологии като инженер и н.с. III ст. От 1995 г. работи в ЦЛБМИ, сега ИБФБМИ към БАН като н.с. III – I ст., понастоящем гл. асистент.

Общ преглед на представените материали. Предадените ми за рецензия материали включват изискваните от закона документи, представени са коректно и позволяват анализ на актуалността на изследователската дейност и приносите от нея на кандидата в конкурса.

Първоначално са представени 25 материала, в т.ч. автореферат на дисертация за ОНС “Доктор”. Посочени са и 7 материала, отнасящи се към дисертационния труд, които не рецензирам, но приемама за информация при съставяне на общия извод за изследователската дейност на кандидата. През май 2011 г. д-р Л. Тодорова е добавила към представените материали допълнение към обяснителната записка и справката за приносите, което се отнася за едногодишния период след подаването на документите по конкурса. Поради това, че във връзка с преустройството на системата за заемане на академични длъжности, конкурсът, по който изработвам тази рецензия, бе задържан, приемам за сведение и отразявам в анализа приносите на кандидата през посочения едногодишен интервал.

С посочените обяснения приемам за рецензиране 24 публикации, от които:

- 6 статии в международни рецензирани издания, в т.ч. 1 – в международна монография, част от университетска монографична поредица по нови направления в науката, и 5 в международни научни списания;

- 10 статии в национални рецензирани научни списания;

- 4 доклада на международни научни форуми, отпечатани в пълен текст;

- 4 доклада на национални с международно участие научни конференции в пълен текст.

По публикуваните материали са приведени 79 цитирания, всички от чужди автори, разпределени както следва: в списания в чужбина – 56; в монографии в чужбина – 2; в дисертации за PhD – 6; в доклади на международни научни форуми – 13; в Интернет – 2.

От общия брой от 24 научни труда, представени за участие в конкурса, 2 са самостоятелни, в 12 кандидатът е първи автор. Предвид интердисциплинарния характер на професионалната област на кандидата е естествена изследователската дейност в колектив. 7 от представените в конкурса научни трудове са резултат от международно сътрудничество с колеги от *University of Wales, Bangor, UK*; *System Research Institute, Polish Academy of Sciences*; *Department of Computer Science, University of Leicester, UK*.

Област на професионален интерес на кандидата и актуалност на изследванията. Най-общо професионалните интереси на д-р Л. Тодорова се отнасят към информационното подпомагане на диагностичните и терапевтичните процеси в клиничната медицина. Изследователските й умения в това направление бележат възходящо развитие през целия период от 1995 г., когато постъпва на работа в тогавашната ЦЛБМИ към БАН, по време на периода, свързан с разработките от дисертационния й труд, и досега. Това развитие включва: натрупване на опит в приложение на методите за анализ на медицински данни; привличане на нови методи за анализ, които не са обичайни за инструментариума на медицинската информатика; разработване на нови алгоритми, подходящи за анализ на клиничните данни в конкретни медицински направления; реализация на такива алгоритми в компютърни консултационни системи. Важно е да се отбележи, че това професионално израстване е съчетано с постоянна активна внедрителска дейност на получените резултати в клиничната практика. Тези характеристики на професионалната насоченост и реалната

внедрителска дейност в практиката на водещи звена от здравната система у нас не оставят съмнение за високата актуалност на научните и научно-приложните приноси на кандидата.

Структура на научните и научно-приложните приноси. След запознаване с представените от д-р Л. Годорова материали по конкурса, като цяло приемам предложената от нея систематизация на приносите, но в аспект на посоченото в предишния раздел професионално израстване на кандидата систематизирам приносите по различен начин.

I. Анализ на медицински данни. Дейностите в това направление са отразени в материали 15, 17, 24. В рамките на сътрудничество и съвместна работа с клиницисти от Дихателен център на УМБАЛ “Александровска” са постигнати следните по-важни резултати:

1. Доказана е ролята на небелодробни показатели за управление на процеса на преход към спонтанно дишане след продължителна механична вентилация;
2. Доказано е, че режимът PSV (PSV - Pressure Support Ventilation, Вентилация с Подпомагащо Налягане) може частично или изцяло да облекчи натоварването на дихателните мускули при преход към спонтанно дишане;
3. Определено е, че степента на разтоварване на дихателната мускулатура корелира с нивата на инспираторното натоварване.

Първият резултат има характер на научен принос, останалите два оценявам като научно-приложни.

II. Използване и развитие на методите за разпознаване на образи и класификация на обекти. Резултатите са обобщени в материали 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 18, 19, 20, 22.

Обобщени, приносите са:

1. Предложени са четири индекси за определяне на нехомогенността в клъстер-ансамбли, въз основа на които е разработена и предложена процедура за избор на оптимален клъстер-ансамбъл.

Макар и използван при анализ на клинични данни, индексите имат инвариантен спрямо обектите характер, поради което оценявам този принос като научен.

2. Разработен е алгоритъм, базиран на правилото на k -те най-близки съседа (K -NN), при представяне на образи, подлежащи на класификация, с размити оценки. Алгоритъмът

съчетава статистическия и размития подход при класификацията на образи. По този начин освен статистическите параметри и свойства се използват и някои параметри и отношения, които оценяват присъщата размитост на класификационни задачи в медицината.

3. Разработен е алгоритъм за клъстеризиране на образи, представени с техните размити оценки – степените на принадлежност, степените на непринадлежност и степените на неопределеност, разработен на базата на итеративна процедура. Предложеният алгоритъм отчита с еднаква тежест експертните оценки както на степените на принадлежност, така и на степените на непринадлежност. По този начин даден образ попада в съответен клъстер само в случаите когато има висока оценка за степента на принадлежност и ниска оценка за степента на непринадлежност. Образи, за които не са изпълнени и двете условия едновременно, се причисляват към клъстер, с който имат най-голямо сходство съгласно избраната мярка за сходство.

Изброените 2 приноса оценявам като развитие на съществуващи методи, но и с научно-приложна ценност, тъй като са приложени в случаи, в които едно и също заболяване протича с различна тежест при различните пациенти, което чрез апарата на размитите множества се изразява с различни степени на принадлежност на пациента към дадения клас, съответстващ на даденото заболяване. По този начин предложените алгоритми позволяват разпознаване на образи при нестрога принадлежност на образите.

4. Разработени са нови оператори от теория на интуиционистки размитите множества и логики. Операторите дават възможност с настройване на параметрите им да се променят стойностите на степените на принадлежност, на степените на непринадлежност и на степените на неопределеност до достигане на желана точност при решаване на задачи за разпознаване на образи. Изследвани са техни свойства и е дадена геометричната им интерпретация.

5. Разработени са два метода за итеративно обединяване на оценки, получени от произволен брой класификационни процедури за решаване на задачи при разпознаване на образи. Тези оценки се използват за получаване на степени на принадлежност, непринадлежност и неопределеност към съответния клас. При първия метод множеството оценки от различните класификационни методи се редуцира до две или три представителни стойности около медианата на множеството. При втория метод степените на принадлежност и непринадлежност към съответния клас се повишават чрез намаляване на

неопределеността посредством итеративна процедура, използваща всички класификационни оценки.

Последните 2 приноса оценявам като развитие на съществуващи методи, но и с научно-приложна стойност, тъй като са приложени успешно при решаване на реална класификационна задача – селекция на пациенти, при които може да започне процес на отвикване от апаратна вентилация.

6. Методите за итеративно обединяване на размити оценки са въведени в обобщено-мрежови модели в ОМ-модели и реализирани в програмен пакет “GNTicker”. Този принос оценявам като научно-приложен.

III. Разработване на компютъризирани консултационни медицински системи – трудове 2, 25.

1. Разработена е експертна информационно-търсеща система за обективен анализ на говорната рехабилитация на ларингектомирани болни;

2. Разработен е нов, адаптиран вариант на "Консултираща система за определяне на готовността на пациента за отвикване от продължителна механична вентилация", като продължение на изследванията в дисертационния труд за ОНС “Доктор”, въз основа на резултати от двегодишно използване на I-ия вариант в Отделението по анестезиология и интензивно лечение към Клиника по урология на УМБАЛ “Александровска”. Понастоящем д-р Л. Тодорова работи по създаване на III-ти вариант на системата в рамките на съвместен научен проект с УМБАЛСМ «Н. Пиорогов».

Тези два приноса оценявам като научно-приложни.

Участие в изследователски проекти с международни колективи и в проекти с външно (национално и международно) финансиране. Кандидатът по конкурса д-р Л. Тодорова има впечатляващо участие в съвместни проекти с международни и външни за БАН национални колективи.

Проекти по ЕБР в рамките на междуакадемично и междуинститутско сътрудничество:

1. с *University of Wales, Bangor, UK* на тема "Комбинирана кълстеризация и приложението ѝ за биомедицински данни", 2005-2006;

2. с *Royal Society, Manchester, UK* на тема "Приложение на невронни мрежи във фармакокинетиката и фармакодинамиката" — 1999-2001;

Проекти, финансирани по договори и програми на ЕС, НАТО, ЮНЕСКО и др. международни организации:

3. Договор № **BG051PO001-3.3.04/40** с Европейски Социален Фонд (2007- 2013) и Министерство на образованието, младежта и науката (28.08.2009 – 31.08.2011) на тема "Изграждане на висококвалифицирани млади изследователи по съвременни информационни технологии за оптимизация, разпознаване на образи и подпомагане вземането на решения".

Проекти, финансирани по договори с Фонд « Научни изследвания »:

4. Договор **ДТК 02/48 2009 г.** на тема "Система за компютърно подпомагане на решенията за отвикване от апаратна вентилация при зависими от респиратора критично болни" (съвместно със специалисти от УМБАЛСМ "Н. Пирогов");

5. Договор **И - 1303/2003** на тема „Представяне на знания с интуicionистки размита логика за целите на медицинската диагностика“;

6. **И-804/98** на тема "Съвременни методи за обективен анализ на гласови сигнали и скрининг на ларингеални заболявания".

Обща оценка на изследователската дейност на кандидата. Като цяло кандидатът има 32 научни публикации (вкл. приетите за печат) и 104 цитирания по тях, почти изцяло от чужди автори. В класация през 2006 г. на сп. Information Fusion публикацията на Hadjitodorov S. , L. I. Kuncheva , L. P. Todorova. Moderate Diversity for Better Cluster Ensembles. Information Fusion, Vol 7/3, 2006, pp. 264-275. е била класирана на 9-то място. Участието д-р Л. Тодорова в съвместни многодисциплинарни колективи е отбелязвано специално – в акт за внедряване, в нарочна писмена благодарност на Изпълнителния директор на УМБАЛСМ „Н. Пирогов“.

Недостатък в представените материали по конкурса и в цялостната систематизация на изследователската дейност на д-р Л. Тодорова са пропуските в представянето на цитиранията, номерацията на литературата при подреждането на източниците към отделни приноси, дублирането на списъци на материали, отнасящи се до конкурса. В бъдещата си дейност д-р Л. Тодорова следва да обръща повече внимание на своевременното

публикуване на резултатите от изследователската дейност, тъй като често това е правено с чувствително закъснение.

Заключение. Считаю, че изследователската дейност и личния принос на маг.-инж. д-р Людмила Тодорова формират добър баланс между научни, научно-приложни и приложни резултати, съответно между публикационна дейност, със значителен отзвук в научната общност чрез цитирания на резултатите, и внедрителска активност в сферата на реалното здравеопазване. Въз основа на това предлагам на членовете на научното жури по конкурса да предложи на НС на ИБФБМИ към БАН да избере маг.-инж. д-р Людмила Павлова Тодорова на академична длъжност „Доцент”.

София, 20 юни 2011 г.

Проф. Михаил Матвеев