

РЕЦЕНЗИЯ

по конкурс за заемане на академична длъжност ”професор” по професионално направление: **5.2 “ЕЛЕКТРОТЕХНИКА, ЕЛЕКТРОНИКА И АВТОМАТИКА”**,
научна специалност: “АВТОМАТИЗИРАНИ СИСТЕМИ ЗА ОБРАБОТКА НА
ИНФОРМАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ В МЕДИЦИНАТА”
обявен в ДВ бр. 23 от 17.03.2017г.

Кандидат: доц. д-р инж. Ирена Илиева Жекова
Рецензент: доц. д-р инж. Серафим Димитров Табаков

1. Общи положения и биографични данни

Конкурсът за заемане на академичната длъжност „професор“ е обявен в Държавен Вестник бр.23 от 17.03.2017г., за нуждите на секция „Обработка и анализ на биомедицински сигнали и данни“ към ИБФБМИ-БАН, с единствен кандидат доц. д-р инж. Ирена Илиева Жекова.

Доц. д-р Ирена Жекова е родена на 28.06.1975г. През 1998г. придобива образователно-квалификационна степен „Магистър“ със специалност „Електроника“, след завършен курс на обучение в ТУ-София през периода 1993-1998г. От 1999г. до 2002г. е редовен докторант към „Централна лаборатория по биомедицинско инженерство“ – БАН. През 2001г. защитава дисертационен труд на тема „Анализ на електрокардиограмата при външна дефибрилация на сърцето“.

От 2002г. д-р Ирена Жекова работи в БАН, където заема длъжностите: н.с. I ст., ст.н.с. II ст., доцент, зам. директор.

2. Общо описание на представените материали

Кандидатът за заемане на академичната длъжност „професор“ доц. Ирена Жекова участва в конкурса със следните документи:

- Автобиография
- Копие от диплома за научна и образователна степен „доктор“
- Копие от автореферат на дисертационния труд за получаване на ОНС „доктор“

- Копие от диплом за научно звание „Старши научен сътрудник II-ра степен“
- Удостоверение за стаж по специалността
- Списък с 20 научно-изследователски проекта – 16 международни и 4 по Фонд научни изследвания, в които е участвал или бил ръководител
- Списък с открити цитирания - 510 (492 в Scopus)
- Награди и сертификати за внедряване
- 54 научни труда, разпределени както следва:
 - статии в списания с импакт фактор – 15 бр. (общ IF = 27.392);
 - статии в издания с SJR ранк – 15 бр.;
 - статии в други рецензирани списания – 12 бр.;
 - публикации от международни и национални научни конференции: 7 абстракта в списания с IF (общ IF = 62.873), 5 доклада публикувани в сборници в пълен текст.

Два от научните трудове са самостоятелни, а от останалите:

- в 21 кандидатът се явява първи автор
- в 20 – втори
- в 2 - последен.

Кандидатът демонстрира и сериозна експертна дейност, с повече от 100 рецензии в над 30 научни издания и три становища по процедури за научни степени и образователни длъжности.

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

Дейностите на кандидата са в областта на биомедицинското инженерство и обработката на биомедицински сигнали, и по специално, основно в следните направления:

- Електрокардиография
- Фотоплетизмография
- Импеданскардиография
- Дихателна дейност

Постигнатите резултати от научноизследователската и научноприложната дейности на кандидата са пряко свързани с научната специалност на конкурса.

Държа да отбележа, че не малка част от разработките са намерили приложение в изделията на водещи световни фирми производители на медицинска електроника и – съдейки по рейтинга на списанията в които са публикувани, както и по немалкия брой цитирания - се отличават с висока научна стойност.

4. Педагогическа дейност на кандидата

Кандидатът провежда лекционен курс от 2014г. до сега, в Софийски университет „Климент Охридски“, магистърска програма по специалност „Биомедицинска информатика“ към Факултета по математика и информатика, дисциплина – „Обработка и анализ на биомедицински сигнали и данни“. Също така е водила курс упражнения за магистри, специалност „Биомедицинско Инженерство“ към ФЕТТ, ТУ-София, дисциплина „Апаратура за регистриране, анализ и обработка на биомедицински сигнали“ в интервала 2005-2009г . Ръководител на 7 дипломанта.

Кандидатът е ръководил един докторант към ФЕТТ - ТУ-София. Последният успешно е защитил дисертационен труд на тема „Проектиране, изследване и анализ на методи и устройства за телеметрично мониториране на пациенти с пейсмейкър“

5. Основни научни и научноприложни приноси

Основните претенции за приноси доц. Ирена Жекова е обобщила в 7 научни области, както следва:

5.1. Детекция, анализ и третиране на животозастрашаващи сърдечни аритмии.

Резултатите от дейността в тази област са представени 22 от публикациите. Изследователската и приложната дейност на кандидата касаят основно разработката и усъвършенстването на системата за взимане на решение за прилагане на дефибрилационно въздействие, вградена в серия автоматични дефибрилатори производство на Schiller Medical, Франция. Направените изследвания и разработките на тяхна база алгоритми касаят както първичната обработка на сигнала – филтрация на смущения, така и самото автоматично взимане на решение за дефибрилиране в зависимост от използването на други реанимационни методи, възрастта на пациента, качеството на ЕКГ-сигнала и други фактори, които имат влияние за успеха на процедурата. Допълнително са анализирани резултатите на ефективността на дефибрилационен шок с високо-честотно модулиран бифазен импулс с енергия 130J, спрямо широкоизползваната бифазна отрязана експонента с по-висока енергия, както и ефективността на високо-честотно модулирани бифазни импулси с последователности – 90J/130J/180J и 130J/130J/180J. Анализът показва 90% успеваемост на дефибрилацията и статистическа неразличимост спрямо успеваемостта на по-високоенергийните „стандартни“ форми на импулса, което валидира използването в дефибрилаторите на по-щадящите пациента нискоенергийни, дефибрилационни импулси. Посочен е и чисто приложен, но съвсем не

маловажен от гледна точка на извънклиничната практика принос, свързан с разработено устройство за обучение на непрофесионалисти за правилно прилагане на сърдечен масаж.

5.2. Анализ и класификация на камерни контракции и сърдечни аритмии.

Тук са включени разработки на кандидата свързани с автоматичния анализ и класификация на камерни контракции и сърдечни аритмии, отразени в 11 публикации. Синтезирани, изследвани и верифицирани са алгоритми за анализ, оценка и класификация на камерни комплекси, както и за премахване на фалшиви аларми за аритмии на база втори сигнал – плетизмограма или артериално кръвно налягане. Достигната е точност на разпознаване на камерни екстрасистоли от 98%. Алгоритмите за класификация са базирани на сравнение с предварителен шаблон на формата на QRS-комплекса и морфологичен анализ и са вградени в диагностична ЕКГ система CS-200 Excellence, както и в ново поколение мониторни системи на Schiller AG, Швейцария.

5.3. Оценка на диагностичната стойност на ЕКГ сигнали.

Приносите в тази научната област са представени в 5 от публикациите и включват алгоритми за автоматична оценка на диагностичната стойност на ЕКГ сигнали, както и верификация правилното поставяне на електродите на ЕКГ апарата. Автоматичното стартиране на ЕКГ-запис е реализирано на база оценка на амплитудни и стръмностни характеристики на 12-канална ЕКГ, показателни за нивото на зашуменост. Разработените методология и софтуер за детекция на разменени електроди определям също като сериозен принос. Последните са внедрени в софтуерна библиотека LQMLib-1.2.0, с приложение в ново поколение мониторни системи на Schiller AG, Швейцария.

5.4. Потенциални приложения на трансторакалния импеданс измерен чрез ЕКГ електроди.

Постигнатите резултати са свързани с изследванията по договор с Фонд научни изследвания и се отнасят до изследване на приложимостта на импеданскардиограмата за оценка качеството на сърдечните контракции, при различни видове сърдечен ритъм - нормален синусов ритъм, надкамерна тахикардия, предсърдно трептене/фибрилация, камерни екстрасистоли,

камерна тахикардия, камерна фибриляция, както и за анализ при липса на контракции по време на асистолия. Анализът на резултатите показва възможност за използване на импеданскардиографията при оценка тежестта на аритмията, както за подобряване откриването на случаи на електромеханична дисоциация. По темата са представени 5 публикации.

5.5 – 5.7. Петата, шестата и седмата тематични области включват общо 6 публикации и представят конкретни приложения на анализа и обработката на ЕКГ сигнали извън областта на кардиологията, а именно:

- Разработка на система за компютърно подпомагане на решенията за отвикване от апаратна вентилация, в която на базата на параметри на ЕКГ сигнала и хемодинамични показатели с помощта на решаващи правила, се оценява до колко пациентът може да премине от пълна към частична вентилация и последващо успешно отвикване.
- Изследване възможността за приложение на биоелектричната активност на сърцето за персонална верификация/идентификация. Работата по проекта - финансиран от фонд „Научни изследвания“ - не е приключила, но смятам, че натрупаните данни и направените до сега изследвания имат потенциал за положителен краен резултат и реална приложимост на алгоритмите в системи за сигурност.
- Анализ на промените в ЕКГ при различни рискови фактори, заболявания и процедури. В темата се разглежда влиянието на различни заболявания, рискови фактори или медицински процедури, върху електрокардиограмата на пациента. Целта е предпазване на последния от възникване на камерна аритмия и/или внезапна сърдечна смърт.

6. Значимост на приносите за науката и практиката

Намирам посочените от кандидата приноси за значими и оригинални, както в научен, така и в приложен аспект. Това се потвърждава както от големият брой цитирания, така и от немалкото внедрени резултати от труда му - 9 сертификата от фирмата Schiller и една система разработена с финансиране от Фонд научни изследвания.

Отделно, за своята научно-изследователска дейност кандидатът е удостоен с 4 награди:

- Диплома и награда на БАН “Марин Дринов” за млади учени до 35 години по конкурса за 2001г. за приноси при създаване на алгоритми и приложенията им за анализ на електрокардиограмата при външна дефибрилация на сърцето.

- Диплома и награда за „Високи научни постижения“ на Съюза на учените в България за поредица статии и доклади, свързани с разработването на инженерни методи, алгоритми и програми за нуждите на електрокардиологията.
- Сертификат за 3то място на 16тия ежегоден конкурс “Computing in Cardiology/PhysioNet Challenge 2015: Reducing False Arrhythmia Alarms in the ICU”.
- Голяма награда в направление „Здраве“ на международния конкурс „Diskobolos 2015“ на Съюз на дружествата по информационни и компютърни технологии на Сърбия, Съвет на Европейските професионални дружества по информатика, Европейска икономическа търговско-промишлена палата, Международна федерация по обработка на инфинформация, Европейска асоциация на ИТ мениджери в здравеопазването. Наградата е присъдена за разработването на „Система за компютърно подпомагане на вентилатор-зависими критично болни пациенти“.

7. Критични бележки и препоръки

Към материалите по конкурса нямам забележки по същество. Бих направил следните препоръки:

- Да се систематизират приносите, така че да се открие тяхната същност, като се премахне излишната фактология, отнасяща се до: приложена методика, постигнати резултати по статистически показатели, подробен сравнителен анализ и т.н.
- Относно детекцията на разменени електроди, бих препоръчал изследвания за приложимост на измерването на междуелектродния импеданс за всяка двойка съседни електроди.
- Публикациите в няколко от тематичните области могат да бъдат обединени в самостоятелно издание (учебник), който би бил полезен както за инженери, така и за лекари в областта.

8. Лични впечатления и становище на рецензента

Познавам кандидата от студент в Технически Университет – София, който през годините израства като ерудиран, добронамерен и коректен научен работник. Впечатленията ми от научноизследователската и учебната ѝ дейност са много добри. Като специалист, доц. Жекова е добре позната в научните среди у нас и в

чужбина, и има сериозен авторитет сред тях. Голяма част от изследванията и внедряванията посочени в материалите по конкурса са нейно лично дело.

Като член на Управителния съвет на Българско Дружество по Биофизика и Биомедицинско Инженерство, и заместник директор на Института по Биофизика и Биомедицинско Инженерство, кандидатът има и сериозен управленски опит.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Смятам, че изискванията и критериите за заемане на академичната длъжност „ПРОФЕСОР“ по нормативните разпоредби, са изпълнени, като не малка част от тях кандидатът реално преизпълнява.

Оценката ми за кандидата, на база представените материали по конкурса, научни, научно-приложни и приложни приноси, натрупания преподавателски и управленски опит, както и личните ми впечатления от работата му, ми дава основание да предложа доц. д-р инж. Ирена Илиева Жекова, да заеме академичната длъжност „ПРОФЕСОР“ по професионално направление: 5.2 “ЕЛЕКТРОТЕХНИКА, ЕЛЕКТРОНИКА И АВТОМАТИКА”, научна специалност: “АВТОМАТИЗИРАНИ СИСТЕМИ ЗА ОБРАБОТКА НА ИНФОРМАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ В МЕДИЦИНАТА” за нуждите на секция „Обработка и анализ на биомедицински сигнали и данни“ към ИБФБМИ-БАН.

Дата: 10.07.2017г.

РЕЦЕНЗЕНТ: