

СТАНОВИЩЕ

по конкурс за заемане на академична длъжност „доцент“

в област на висше образование 5. „Технически науки“,

професионално направление 5.2 „Електротехника, електроника и автоматика“, научна специалност „Приложение на принципите и методите на кибернетиката в различни области на науката (биомедицина)“, за нуждите на секция „Обработка и анализ на биомедицински сигнали и данни“ към Института по биофизика и биомедицинско инженерство (ИБФБМИ) – Българска академия на науките (БАН), обявен в ДВ (бр. 58 от 18.07.2025 г.).

Единствен кандидат в конкурса е гл. ас. д-р инж. Добромир Петков Добрев от същата секция.

Вътрешен член на Научното жури, назначено със заповед на директора на ИБФБМИ-БАН (№: 631 от 01.08.2025 г.) е проф. д-р инж. Весела Цветанова Кръстева.

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

За участие в обявения конкурс кандидатът гл. ас. д-р инж. Добромир Добрев е представил необходимите документи за научна продукция, които изцяло съответстват на минималните национални изисквания по чл. 26, ал. 1 от ЗРАСРБ за област 5. „Технически науки“, както и на Правилника за реда и условията за заемане на академични длъжности в ИБФБМИ-БАН, събирайки общ брой от 782 т., надвишаващ близо 2 пъти изискуемия минимум от 400 т., според показаната обобщена таблица.

Група показател	Минимален брой точки	Брой точки на кандидата	Брой точки по основни показатели в група
А	50	50	А.1. Дисертационен труд за присъждане на ОНС „Доктор“: Диплома № / дата на издаване: № 27142/23.04.2001 г, научна специалност 02.21.07 „Автоматизирани системи за обработка на информация и управление в медицината“, Комисия №5, протокол №4/19.02.2001 г. към Висша Атестационна Комисия
В	100	340	В.4. Хабилизационен труд – научни публикации (не по-малко от 10) в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация. Общо 10 публикации: 8 в списания с импакт фактор (Web of Science) и 2 публикации, индексирани в Scopus, една от които е посочена с SJR.
Г	200	292	Г.7. Научна публикация в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация. Общо 5 публикации индексирани в Scopus, една от които е посочена с SJR. Г.8. Научна публикация в нереферирани списания с научно рецензиране или в редактирани колективни томове. Общо 21 публикации
Д	50	100	Д.12. Цитирания или рецензии в научни издания, реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация или в монографии и колективни томове. 10 цитирания
А-Д	400	782	Сума от всички показатели

В коментар към таблицата бих искала да отбележа, че точките по **критерий А** са обосновани от защитената от инж. Добромир Добрев дисертация за придобиване на образователната и научна степен „Доктор“ през 2001 г. Темата на дисертацията „Методи и електронни устройства за мониториране на новородени“ има безспорен научно-приложен характер, свързан с актуални и до днес подходи за телеметрично наблюдение на сърдечната и дихателна активност с малък брой електроди и повишена шумоустойчивост. Представените в дисертацията резултати демонстрират отличната базова подготовка на кандидата в областта на биомедицинското инженерство – както по отношение на хардуерната усилвателна част при пациента, така и по отношение на цифровата обработка на биосигнали от страна на регистратора. Подобни изследователски направления са в пълно съответствие с научните интереси и дейността на секцията, за нуждите на която е обявен конкурсът.

По **показател В.4** гл. ас. Добромир Добрев представя 10 публикации, индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация, които му носят 189 т — близо 1.9 пъти над изискуемия минимум от 100 т. Осем от тези публикации са в реномирани списания с импакт фактор, индексирани в Web of Science (общ импакт фактор 15.73), класирани в най-високите кватилни групи (Q1 и Q2) в различни научни области:

- 1 публикация (2021 г.) в списание *IEEE Sensors Journal* (IF=4.325, кватил Q1).
- 5 публикации (2002, 2002, 2004, 2005, 2008 г.) в списание *Medical and Biological Engineering and Computing* (IF=1.189 – 1.843, кватил Q2).
- 1 публикация (2012 г.) в списание *Biomedical Engineering Online* (IF=2.464, кватил Q2).
- 1 публикация (2008 г.) в списание *Physiological Measurement* (IF=1.951, кватил Q2).

Кандидатът представя още 26 публикации по **показател Г**, от които 5 в индексирани (Г.7) и 21 в неиндексирани (Г.8) издания, с което надвишава минималното изискване от 200 т. с допълнителни 92 т. Две от публикациите са публикувани в списание „*International Journal Bioautomation*“, една в списание „*Електротехника и Електроника Е+Е*“, а останалите са включени в сборниците на международната научна конференция „*Electronics – ET*“ (2005–2022 г.), организирана от ФЕТТ при Техническия университет – София. Пет от докладите, публикувани след 2015 г. от издателството IEEE, са индексирани в базата данни Scopus, един от които има SJR.

Във всичките си 36 научни публикации, представени по **показатели В и Г**, гл. ас. Добромир Добрев има **водещ принос**. В 4 от тях (11%) е самостоятелен автор, в 29 (81%) е първи автор, а в останалите 3 (8%) – втори автор. Прави впечатление, че в 97% от публикациите авторските колективи, в които кандидатът участва, са малочислени (до трима изследователи), което подчертава неговата лична ангажираност и принос към разработваните тематики. Публикациите, включени в конкурса за академичната длъжност „*доцент*“ (период 2002–2022 г.), не дублират материали от дисертационния труд за придобиване на ОНС „*доктор*“ (публикувани до 2000 г.). Това свидетелства за последователна, самостоятелна и целенасочена изследователска дейност на кандидата през последните над 20 години.

Гл. ас. Добромир Добрев отчита 10 цитирания в Scopus на една публикация, включена в конкурса, с което събира 100 т. при изискуем минимум от 50 т. по **показател Д.12**. Общият брой цитирания на всички представени публикации е 172, което потвърждава високата научна видимост на кандидата.

2. Основни научни и научно-приложни приноси

От представената разширена хабилитационна справка за научните приноси на д-р Добромир Добрев за участие в конкурса за заемане на академичната длъжност „*доцент*“ в публикации по **показатели Б и Г** мога да обобща разработките в три направления със съответните най-съществени научно-приложни приноси.

I. Двueleктродно регистриране и усилване на биосигнали без опорен електрод

Разработени са иновативни аналогови, цифрови и смесени решения за двueleктродно регистриране и усилване на биосигнали без опорен електрод. Предложените разработки обхващат широк спектър от подходи – от аналогови усилватели с токови генератори и bootstrap обратни връзки [B4.1–B4.5, Г8.1–Г8.3] и активно балансиране на капацитивния мост между пациента и усилвателя за потискане на синфазните токове [Г8.6], до автоматично балансиране на импедансния мост електрод–усилвател чрез аналогови, цифрови и смесени реализации [Г7.1–Г7.3, Г8.7–Г8.9, Г8.12].

Методите позволяват хардуерно потискане на синфазните мрежови смущения чрез динамично регулиране на амплитудата и фазата на синфазния сигнал, без да се нарушава съществено спектърът на полезния биосигнал. Разработките осигуряват висок входен импеданс, висок коефициент на потискане на синфазните сигнали (CMRR) и устойчива работа при ниски захранващи напрежения. Те се отличават с висока шумоустойчивост, ниска консумация и възможност за интегрална реализация.

Разработените решения имат потенциал да преобразуват системи с опорен електрод в такива без опорен, без загуба на качество на регистрираните сигнали, което ги прави особено подходящи за компактни и енергийно ефективни биомедицински устройства.

II. Регистриране и обработка на биосигнали

Разработени са иновативни хардуерни и софтуерни решения за регистриране и обработка на биосигнали от фотопреобразуватели, биоимпедансни, капацитивни и други сензори, включващи:

(1) Метод за комбинирано регистриране на електрокардиограма (ЕКГ) и биоимпеданс, осигуряващ едновременно проследяване на сърдечната и дихателната активност [Г8.5];

(2) Компактен фотопреобразувател за регистриране на периферен пулс от областта на челото [Г8.4, B4.6];

(3) Измервателни преобразуватели с активна отрицателна обратна връзка за автоматично определяне на работната точка при сензори с капацитивен изходен импеданс. Постигнатата ниска гранична честота (0.05 Hz) позволява диагностично точна регистрация на ЕКГ сигнали [B4.10, B4.7];

(4) Метод и устройство за потискане на нискочестотен (фликер) шум и офсет, базирани на авторски техники за корелирано двукратно и многократно семплиране на сигнали от различни сензори [B4.9].

Разработените решения се отличават с висока чувствителност, точност, ниска консумация и възможност за интеграция в компактни биомедицински системи.

III. Филтриране на мрежови смущения от ЕКГ сигнали

Разработени са иновативни аналогови, цифрови и смесени методи и устройства за потискане или извличане на мрежови смущения от ЕКГ сигнали, базирани на гребенчати и синхронни филтри. Основните постижения включват:

(1) Режекторни гребенчати филтри, реализирани чрез осредняване или първа разлика, позволяващи избор на качествения фактор и ефективно потискане на основния и хармоничните компоненти на мрежовото смущение [Г8.15, Г8.17, Г8.18];

(2) Лентови гребенчати филтри с висок качествен фактор за извличане на мрежовото смущение [Г8.16, Г8.20];

(3) Режекторни гребенчати филтри с линейно-фазова характеристика, реализирани чрез корелирано осредняване на първи разлики, осигуряващи прецизно потискане на смущенията при запазване на формата на полезния сигнал [Г8.19];

(4) Цифрови и адаптивни синхронни филтри, базирани на квадратурно демодулиране, PLL-синхронизация и автоматично регулиране на усилването, които позволяват динамична адаптация към промени в честотата и амплитудата на смущението [Г7.4–Г7.5, B4.8, Г8.10–Г8.14, Г8.21].

Предложените решения имат проста структура, висока ефективност и са подходящи за реализация в системи за обработка на биосигнали в реално време с ниска изчислителна сложност.

3. Значимост на приносите за науката и практиката

Представените научни изследвания имат иновативен и приложен характер в областта на биомедицинското инженерство, като допринасят за повишаване на качеството и надеждността на регистрираните биосигнали. Разработени са нови схеми, методи и устройства за регистриране, усилване и филтриране на слаби биосигнали, обединяващи знания от електроника, сензорни технологии и цифрова обработка на сигнали. Основните приноси включват създаването на двуелектродни усилватели без опорен електрод, измервателни преобразуватели за едновременно проследяване на сърдечна и дихателна активност, както и адаптивни и гребенчати филтри за потискане на мрежови смущения. Въведени са техники за автоматично балансиране на импеданси и корелирано многократно семплиране, осигуряващи нисък шум и висока точност. Резултатите имат висока практическа стойност за проектирането на медицински апарати – електрокардиографи, дефибрилатори, амбулаторни монитори и системи за физиологично наблюдение. Те подпомагат развитието на компактни, енергийно ефективни и надеждни медицински устройства за клинична и амбулаторна диагностика.

Всички тези разработки свидетелстват за задълбочения научен опит, който гл. ас. д-р инж. Добромир Добрев е натрупал по време на своята постдокторантура и изследователска дейност в областта на биомедицинското инженерство. Значимостта на неговите приноси се потвърждава от представените в хабилизационната справка резултати — общо 63 научни публикации, над 190 цитирания, както и съавторство в 4 патента и една заявка за патент. Тези постижения са ясен показател за високата му научна компетентност, активна изследователска дейност и последователна насоченост към иновации с практическа приложимост.

4. Критични бележки и препоръки

Нямам критични бележки към материалите на кандидата, подадени в конкурса за „доцент“.

В авторската справка, свързана с конкурса не е посочена информация за участие в национални или международни проекти, което би било допълнително доказателство за научната значимост и реализация на представените разработки, както и за придобиване на съответен изследователски опит от кандидата. Препоръчвам д-р Добрев да разшири участието си в научноизследователски проекти, особено чрез поемане на ръководни роли, тъй като неговата експертиза и инициативност показват отличен потенциал за това.

С оглед на иновативния характер на методите, представени в редица доклади от конференция Electronics (ET), виждам потенциал част от тях да бъдат доразработени, обобщени и публикувани като оригинални статии в списания с импакт фактор. Горещо препоръчвам на гл. ас. д-р инж. Добромир Добрев да прилага тази практика и за бъдещи разработки, за да надгради качеството и значимостта на своята научна кариера.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представените материали по конкурса отговарят на изискванията на ЗРАСРБ, на Правилника за приложението му и на вътрешния Правилник за условията и реда за заемане на академични длъжности в ИБФБМИ – БАН. Те дават възможност за обективна и многостранна оценка на качествата на кандидата гл. ас. д-р инж. Добромир Добрев, който е учен с доказан потенциал в областта на биомедицинското инженерство.

По същество от представените материали е видно, че изискванията съобразно националните и институционалните критерии за заемане на академичната длъжност „доцент“ са преизпълнени по всички критерии. Това ми дава основание убедено да предложа гл. ас. д-р инж. Добромир Петков Добрев да заеме академичната длъжност „Доцент“ в област на висше образование 5. „Технически науки“, професионално направление 5.2 „Електротехника, електроника и автоматика“, научна специалност „Приложение на принципите и методите на кибернетиката в различни области на науката (биомедицина)“.

07.11.2025 г.
гр. София

Член на научното жури:

/проф. д-р Весела Цветанова Кръстева/