

ИНСТИТУТ ЗА КОСМИЧЕСКИ ИЗСЛЕДВАНИЯ И ТЕХНОЛОГИИ - БАН



РЕЦЕНЗИЯ

по конкурс за заемане на академична длъжност „Професор“
в област на висшето образование 5. Технически науки, професионално направление 5.2
„Електротехника, електроника и автоматика“, научна специалност „Автоматизирани системи
за обработка на информация и управление“ (Електромагнитни полета, нови материали за
космически експерименти и работа в екстремни условия)
обявен в Д.В. бр. 61/29.07.2025 г.

с кандидат: доц. д-р инж. Анна Димитрова Бузекова-Пенкова
Член на научно жури: проф. д-р инж. Георги Митков Павлов

1. Кратки биографични данни за кандидата

Кандидатът по конкурса доц. д-р инж. Анна Димитрова Бузекова-Пенкова е завършил висшето си образование, като магистър-инженер в Технически университет (ТУ), София, специалност „Технология на металите и металообработваща техника“ през 1999г. и допълнително специализира в Свободния факултет на ТУ-София, специалност „Международни икономически отношения“, завършва през 2000 г.. От 2017 г. е доктор по научната специалност „Физика на океана, атмосферата и околоземното пространство“, тема на дисертационния труд „Методика за изследване влиянието на открития космос върху структурни и физико-механични параметри на дисперсно уякчена с нанодиамант алуминиева сплав В95“.

От приложените документи се вижда, че в периода от 2000г. до 2003г. работи в Институт за космически изследвания (ИКИ) - БАН, сега Институт за космически изследвания и технологии при БАН (ИКИТ-БАН) в секция „Космическо материалознание“ като инженер, а от 2002г. е ръководител на металографска лаборатория. От 2003г. до 2012г. е научен сътрудник III степен в ИКИ-БАН, секция „Космическо материалознание“, а от 2012г. до 2022г. последователно е асистент и главен асистент, като в този период става и доктор. От 2022г. до сега е доцент в ИКИТ-БАН в същата секция. В този период основната и дейност е свързана с изследвания по създадена методика за изучаване влиянието на открития космос върху физико-химичните свойства на стъкловъглеродно покритие нанесено върху графит и влиянието на открития космос върху физико-химичните свойства на нов композит на основата на алуминиева сплав В95 (AA7075), уякчена с нанодиамант и волфрам. Двата материала са били монтирани от външната страна на Международна Космическа Станция за период 2 години и 4 месеца.

Вижда се, че сферата на дейността и е пряко свързана с научно-изследователска работа в областта на космическите технологии и приложението на нови с подобрени параметри и характеристики материали. Общият и трудов стаж в БАН е приблизително 25 години.

Доц. д-р инж. Бузекова-Пенкова е участвала в над 16 бр. национални и международни научно-изследователски проекти, както и по ФНИ, договори с български и чуждестранни фирми, като тематиката им е изцяло в областта на конкурса за професор. Кандидатът участва активно в научни журита, комисии и съвети. Зам. председател е на атестационната комисия в ИКИТ-БАН през 2024г.. От 05.2023г. до момента е член и секретар на Научния съвет на ИКИТ-БАН, като преди това е била технически секретар на Научния съвет на ИКИТ-БАН. Владее английски и руски език на добро ниво, има отлична компютърна подготовка, с използване на специализирани софтуерни продукти и съвременна измервателна техника.

2. Общо описание на представените материали

Кандидатът доц. д-р инж. Анна Бузекова-Пенкова е представила следните основни материали по конкурса за Професор:

- ✓ Автобиография (CV по европейски образец);
- ✓ Копия на дипломите за ОНС „Доктор“ и „Доцент“;
- ✓ Служебна бележка за трудов стаж в ИКИ-БАН;
- ✓ Копие на Държавен вестник с обявата на конкурса;
- ✓ Справка за изпълнение на минималните национални изисквания за академична длъжност „професор“ по ЗРАСРБ и Правилника за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности (ППНСЗАД) на ИКИТ-БАН;
- ✓ Пълен списък на научните трудове на кандидата;
- ✓ Списък на научните трудове представени по конкурси за ОНС Доктор, Доцент и Професор;
- ✓ Научни трудове в пълен текст представени по конкурса;
- ✓ Авторска справка за приноси на трудовете за участие в конкурс за АД Професор;
- ✓ Пълен списък на цитиранията на научните трудове по конкурса за АД Професор;
- ✓ Резюмета на научните трудове по конкурса за Професор;
- ✓ Общ списък на научните трудове, представени за участие в конкурса, включващ резюме и основни приноси на български език;
- ✓ Удостоверение за участие и ръководство на проекти на кандидата;
- ✓ Справки за участие в научни форуми, журита и експертна дейност на кандидата.

Представените научни труда, общо 40 броя, в конкурса за „Професор“ могат да бъдат класифицирани по следния начин:

➤ Научни публикации (10 броя) в издания реферирани и индексирани в световно известни бази данни с научна информация (Scopus, Web of Science), представени като хабилитационен труд. Две от публикациите са с импакт ранг SJR, 6 броя с Q₄ и два броя в Q₃. (По показател B4);

➤ Научни публикации (8 броя) отпечатани в издания реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация (Scopus, Web of Science). Шест от публикациите са с импакт ранг SJR, 2 броя с Q₄. (По показател Г7);

➤ Научни публикации (22 броя) отпечатани в нереферирани списания с научно рецензиране или в редактирани колективни трудове на научни форуми. (По показател Г8)

Публикациите по конкурса за професор са публикувани в научни списания, годишници и сборници от национални и международни научни конференции. От тях 25 броя са на английски език. От представените публикации 9 броя са самостоятелни, останалите са колективни, от тях в 11 броя кандидатът е първи автор, в 14 броя е втори автор, а в останалите 6 броя е четвърти автор.

По показател Д12 са забелязани 42 броя цитирания в научни издания, реферирани и индексирани в световно известни бази данни с научна информация (Scopus, Web of Science). По показател Д14 са забелязани 41 броя цитирания в нереферирани списания с научно рецензиране. По показател Е18 кандидата участва в 9 броя национални научни проекта, а по показател Е19 в 4 броя международни научни проекта. По показател Е20 кандидатът е ръководител на 1 брой национален научен проект, а по показател Е21 е ръководител на 2 броя международни научни проекта. По показател Е22 има привлечени финансови средства в размер на 20 000лв. от научни проекти под ръководството на кандидата.

Приемам за рецензиране представените трудове от кандидата.

2.1. Изпълнение на минималните национални изисквания от ППЗРАСРБ и ППНСЗАД на ИКИТ-БАН от кандидата, доц. д-р инж. Анна Димитрова Бузекова-Пенкова в конкурса за ПРОФЕСОР

Полученият резултат от обработката на данните от представените трудове на кандидата за ПРОФЕСОР, по отношение на изпълнението на минималните национални изисквания от ППЗРАСРБ и ППНСЗАД на ИКИТ-БАН е представен в таблица 1.

Таблица 1

Група от показатели	Изискуем минимален брой точки	Брой точки на кандидата	Брой точки по отделните показатели от съответната група
А	50	50	50 т. (Показател А1)
В	100	125,6	125,6 т. (Показател В4)
Г	200	393,67	393,67 т.: 121,33 т. (Показател Г7) 272,34 т. (Показател Г8)
Д	100	502	502 т.: 420 т. (Показател Д12) 82 т. (Показател Д14)
Е	150	274	274 т.: 90 т. (Показател Е18) 80 т. (Показател Е19) 20 т. (Показател Е20) 80 т. (Показател Е21) 4 т. (Показател Е22)
Обща сума	600	1345,27	

Вижда се, че набраните от кандидата точки (1345,27 т.) значително надхвърлят необходимия минимален брой точки (600) за тази академична длъжност. В тази връзка кандидатът изпълнява изискванията на ППЗРАСРБ и ППНСЗАД на ИКИТ-БАН.

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

В материалите по настоящия конкурс за „Професор” доц. Бузекова-Пенкова е представила общо 40 публикации, на които съм направил класификация и анализ в раздел 2 на рецензията. По отношение на първата група публикации (10 броя), това са издания реферирани и индексирани в световно известни бази данни (Scopus, Web of Science), обединени в хабилитационен труд, по показател В4. Тематично са свързани с провеждането на широк кръг изследвания за охарактеризиране на влиянието на електромагнитни излъчвания и резки температурни промени в открития космос върху физико-химичните свойства на изследвани образци. Изследвани са характеристиките на стъкловъглеродни покрития, нанесени върху графит, както и образци изработени от нов композит на базата на високояката алуминиева сплав AA7075 (B95) уякчена с нанодиамаант и волфрам след продължителен престой в открития космос, монтирани на Международната космическа станция (МКС). Алуминиевите образци заедно с образците от графит покрити със стъкловъглерод, са били разположени в блок ДП-ПМ специално проектиран и конструиран за целта на експеримента и са част от реализираният международен проект „Обстановка - 1 етап“. Изследвано е въздействието на газовите струи от различните двигатели, използвани при управлението и коригирането на МКС, както по време на скачването на идващите от Земята кораби, така и при отделянето им от МКС. Възможностите за изработка на чувствителни елементи на сферични сензори от графит със стъкловъглеродно покритие за измерване с висока точност на променливи и постоянни магнитни полета, както и реализацията им на осем спътника и един технологичен експеримент на борда на МКС.

Проследено е корозионното поведение на образци изработени от нов композит на базата на високояката алуминиева сплав АА7075 (В95) уякчена с нанодиамант и волфрам след продължителен престой в открития космос, както и проведено измерване на електромагнитни полета в градска среда. В останалите публикации приложени по конкурса за Професор (общо 30 броя), също са изследвани физико-химичните качества на образци - алуминиева сплав АА7075 (В95), при продължителен престой в открития космос, корозионно поведение на различни материали, изследване на електромагнитни полета, „топлинни острови“ в различни райони на гр. София, приложение на материали и сплави в различни области на индустрията, спектрометрични измервания и др. Кандидатът участва активно в конструирането, изработката, подготовката и начина на провеждане на всички изследвания. Получените резултати са намерили широко приложение в редица области и са с голяма практическа приложимост.

Представените по конкурса публикации могат да се групират в следните тематични направления:

1. Проектиране на различни материали и сплави (образци), изследване и анализ на механичните и физикохимичните им качества при продължителен престой в открития космос – 18 броя (В4.1, В4.2, В4.3, В4.4, В4.5, В4.6, В4.7, В4.8, В4.10, Г7.2, Г8.9, Г8.10, Г8.16, Г8.17, Г8.18, Г8.19, Г8.20, Г8.23);
2. Изследване и анализ на електромагнитни полета и топлинни острови - 11 броя (В4.9, Г7.3, Г7.4, Г7.7, Г7.8, Г8.11, Г8.12, Г8.13, Г8.14, Г8.15, Г8.21);
3. Изследвания в областта на приложението на специфични материали и сплави в космическите технологии, промишлеността и транспорта - 9 броя (Г7.1, Г8.22, Г8.24, Г8.25, Г8.26, Г8.27, Г8.28, Г8.29, Г8.30);
4. Изследвания в областта на информационно-управляващи и спектрометрични системи - 2 броя (Г7.5, Г7.6).

1. Публикации В4.1, В4.2, В4.3, В4.4, В4.5, В4.6, В4.7, В4.8, В8.16, Г8.17, Г8.18, Г8.19, Г8.20 представляват изследвания в областта на влиянието на космическото пространство върху стъкловъглеродни покрития, нанесени върху графит. Изследването е проведено чрез използването на сканираща електронна микроскопия, енергийно дисперсионна рентгенова спектроскопия и инфрачервена спектроскопия и други техники. Резултатите показват, че тези материали могат успешно да се прилага за измерване на електрическо поле в йоносферата. Изследвана е повърхността на тестваните образци, те имат гладка и хомогенна повърхност. По отношение на структурата и фазовия състав, изследваните материали притежават високата степен на надеждност след продължителен престой на Международната космическа станция. Изследвано е въздействието на двигателите на космическите кораби и МКС върху проби от различни материали, направен е анализ на въздействието на газовете от горивото на корабите. Доказано е, че изследваните стъкловъглеродни покрития са подходящи за изработването на чувствителни елементи за сензори за измерване на постоянни и променливи електрически полета в космическата плазма, където надеждността и прецизността на сателитните измервания на електрически полета се определят в значителна степен от материалът от който е изработен сензорът и качествата на работните повърхности на чувствителните елементи. Използването на сферични сензори със стъкловъглеродни покрития на работните им повърхности, позволява детайлното и с висока точност изучаване на различните процеси и явления, протичащи в йоносферно-магнитосферната плазма от борда на спътникови системи и на Международната Космическа Станция (МКС). Показаните резултати от направените изследвания са в резултат на успешно приключил проект с ФНИ, оценен с Много добър.

2. Група публикации (В4.10, Г7.2, Г8.9, Г8.10, Г8.23) представляват изследвания върху физико-химичните свойства на нов композит на базата на високояката алуминиева

сплав 7075 (B95) уякчена с нанодиамаант и волфрам след продължителен престой в откритият космос. Доц. Бузекова-Пенкова активно участва в проектирането, изработването и планирането на експеримента с образците в създаден за целта блок ДП-ПМ. Резултатите показват влиянието на различните видове електромагнитни лъчения и настъпилите промени в новосъздаденият композит. Те са получени в процес на изпълнение на проект с ФНИ, оценен с Много добър, на който кандидатът е ръководител. Изследвани са корозионната устойчивост на алуминиева сплав, както и влиянието на космическото пространство върху материалите и оборудването на космическите апарати.

3. В публикации В4.9, Г7.3, Г7.4, Г8.11, Г8.12, Г8.13, Г8.14, Г8.15 са направени мониторингови измервания на електромагнитни полета в различни райони в гр. София и около гр. София в конкретни честотни диапазони. Установени са зони с повишена интензивност на електромагнитните полета, „топлинни острови“, които не превишават пределно допустимите норми. Тестване за декомпресия и електромагнитна интерференция на таблетки, с приложение от командния екип в пилотската кабина, по отношение на електромагнитни излъчвания. Изследвани са възможностите за влиянието им върху работата на навигационните и комуникационните системи на самолета. След проведените тестове, в съответствие с европейски стандарти, е установено, че устройствата са напълно функционални и безопасни по отношение на нарушаване работата на бордовите системи на самолета. В публикации Г7.3, Г7.4, Г7.7 и Г7.8 се изследват т.н. топлинни острови в градски и крайградски райони. Чрез експериментални изследвания е доказано отделянето на отпадъчна топлина, коментирани са нейните източници.

4. В публикации Г7.1, Г8.22, Г8.24, Г8.25, Г.26, Г8.27, Г8.28, Г8.29, Г8.30 са направени широкоспектърни изследвания върху приложимостта на някои специфични материали, в областта на авиацията, космоса, морския, железопътния и автомобилния транспорт. Изследванията касаят приложението на рециклиран алуминий в отделните отрасли.

5. В предложените от кандидата статии (Г7.5, Г7.6) са изследвани информационно-управляващи и спектрометрични системи. В една от разработките чрез модел и компютърна симулация е доказано, че при използването на рекурсивен филтър с подходящ подбор на коефициентите в предавателната функция, осигуряващ коефициент на предаване единица, може да се коригират фазовите изкривявания на сигналите в съвременните информационно-управляващи системи. Изследвани са, също така, спектрометри с тесни спектрални канали за изследване на спектралната отражателна способност на селскостопански култури, отглеждани при стресови условия. Спектрометричните измервания и получените първоначални данни ще позволят валидирането на информационните продукти по отношение на точността и сигурността на предаваната информация.

Прегледът и анализа на тематиката на публикациите показва изключително разнообразна, задълбочена инженерна научно-изследователска и приложна дейност на кандидата в областта на изследване на процесите и свойствата на материали и структури, с основно приложение в авиацията, космоса, морския, железопътния и автомобилния транспорт. Всички публикации ги приемам и оценявам много високо, тъй като според мен те представляват оригинален принос в науката и практиката. Сигурен съм, че приложния и икономически ефект от внедряването на проектираните и изградени обекти, както и изпълнението на препоръките от анализите на проведените експериментални изследвания е много голям.

Кандидатът е представил в документите си подробна информация относно участие като ръководител и член на колектив в три проекта по ФНИ, 9 броя национални и 4 броя международни научноизследователски проекти. Кандидата има разработена и внедрена научна апаратура по Международен космически проект. Той е ръководител на международен проект за фундаментални космически изследвания. От направените резюмета се вижда, че повечето от приложените публикации по конкурса отразяват резултати от разработването на

тези проекти. Прави впечатление високата практическа реализация на получените резултати от научно-изследователските разработки на кандидата. Тематиката на всички проекти е в областта на конкурса. Разработените материали намират широко приложение в апаратите и устройствата, внедрявани в космическите технологии и всички видове транспорт. Привлечените средства по проектите от кандидата са 20 000 лв. Два от проектите са оценени от ИКИТ-БАН за най-важно и ярко научно-приложно постижение.

Заклучението ми е, че цялостната научноизследователска и приложна дейност на кандидата за **ПРОФЕСОР**, доц. д-р инж. Анна Димитрова Бузекова-Пенкова е в областта на електромагнитни полета, нови материали за космически експерименти и работа в екстремни условия. Тя е значителна по обем и съдържание и е на много високо ниво. Кандидатът е добре подготвен и изграден изследовател, който може да открива, изследва и решава със съвременни методи и средства разнообразни инженерни задачи и в тази връзка смятам, че той е подходящ кандидат за заемане на академичната длъжност „Професор”.

4. Основни приноси

Съгласен съм с формулираните приноси на автора. В представените публикации те могат основно да се разделят на научни, научно-приложни и приложни. Оценката на представените трудове ще направя по следните обобщени критерии за приноси:

- 1) Формулиране (обосноваване) на нови решения на съществуващ проблем;
- 2) Формулиране (обосноваване) на нова теория или хипотеза;
- 3) Създаване на нови класификации, методи, конструкции, технологии;
- 4) Получаване и доказване на нови (потвърдителни) факти;

По отношение на научните публикации представени като хабилизационен труд приносите са основно научни, научно-приложни и приложни, като по обобщените критерии ги ориентирам към 1, 2, 3 и 4. Изследвано е влиянието на електромагнитните излъчвания и температурните промени в открития космос върху физико-химичните изменения на стъкловодородно покритие върху графит, както и на нов вид композит на базата на алуминиева сплав В95 (7075) уякчена с нанодинамит и волфрам. Изследванията са направени чрез монтаж и продължителен престой на МКС, по научно-изследователски проекти Е18.1 и Е14. Анализът на получените резултати са публикувани в редица публикации. Данните показват, че създадените материали имат висока степен на надеждност и могат реално да се използват в открития космос за измерване на електрически полета или в околоземната орбита. Оценено е влиянието от горивото на двигателите върху образците монтирани на модула Звезда. Проектиран и изработен е блок ДП-ПМ за изследване на електромагнитните излъчвания върху физикохимичните качества на изследвани материали в открития космос, където кандидата участва активно. Проведени са изпитания за устойчивост на блока в реална експлоатационна среда, изпитвани са образци АА7075 с нанодинамит и волфрам. На базата на проведените аналитични и експериментални изследвания са получени резултати, които могат да имат широко приложение в практиката.

В останалите разработки също оценявам приносите като научни, научно-приложни и приложни, а по формулираните обобщени критерии – 1, 2, 3 и 4. Задълбочени изследвания на кандидата в областта на електромагнитните полета и топлинни острови. Активна работи по проекти Е2, Е3, Е4, Е5, Е7, Е9, резултатите от които са публикувани в над 12 публикации, коментирани по-горе. Проведени са изследвания на електромагнитни полета в различни райони на България, установени са зони с повишена интензивност „Топлинни острови”, тествана е надеждността на експлоатация на таблети в кабината на самолет, по отношение влиянието на електромагнитните полета. Изследвани са топлинни острови в градски и крайградски райони. Проведени са обзорни изследвания на специфични материали в различни области на приложение, изследвани са схемни възможности за подобряване на

надеждността при работа на информационно-управляващи системи. Проведени са редица експериментални изследвания по оригинални методики, с цел решаване на конкретни проблемни задачи в различни обекти на изследване. Получените резултати от анализите са директно внедрени в експлоатацията на изследваните обекти, с което се постига по-висока енергийна ефективност, устойчивост и надеждност в основните им режими на работа.

5. Значимост на приносите за науката и техниката

Значимостта на приносите я оценявам като много висока, поради факта, че научните разработки са в перспективни направления на техниката, в областта на изследване на нови материали за космически експерименти и работа в екстремни условия, електромагнитни полета. Те са свързани основно с търсене на възможности за надеждна експлоатация в екстремни условия на изследваните обекти, посредством изследване, разработване на алгоритми, модели. Използвани са специализирани софтуерни продукти за моделиране на основните процеси, оригинални методики, критерии, подходи. Голяма част от научните и експериментални разработки са практически реализирани в реални обекти и са доказали своята ефективност и качество. Кандидатът е признат учен у нас и в чужбина. Считаю, че представените приноси са лично дело на кандидата за ПРОФЕСОР.

6. Критични бележки и препоръки

Нямам критични забележки към кандидата. Материалите по конкурса са добре подредени, в пълен обем, според изискванията.

Препоръките ми към кандидата са:

- ❖ да продължи активната си научно-изследователската работа в тази перспективна област на техниката;
- ❖ да структурира и обедини съдържанието на публикациите си под формата на монография или друг вид пособие, което да може да се използва за обучение и от специалисти в практиката.

Общата характеристика за кандидата, доц. д-р инж. Анна Димитрова Бузекова-Пенкова е дългогодишен изследовател, с огромен авторитет, който притежава високо ниво в научно-изследователската дейност, известен учен у нас и в чужбина.

7. Заключение

Обстойното запознаване с представените материали по конкурса, личните впечатления от качеството на работа и изявите на кандидата, натрупания научно-изследователски опит ми дават основание да твърдя, че кандидатът за Професор е изграден специалист. Вижда се, че доц. д-р инж. Анна Димитрова Бузекова-Пенкова отговаря на всички условия и изисквания на ЗРАСРБ, ПЗРАСРБ и ППНСЗД на ИКИТ-БАН.

Заключението ми е, че доц. д-р инж. Анна Димитрова Бузекова-Пенкова може да заеме академичната длъжност „Професор” в област на висшето образование 5. „Технически науки”, професионално направление 5.2. „Електротехника, електроника и автоматика”, научна специалност „Автоматизирани системи за обработка на информация и управление” (Електромагнитни полета, нови материали за космически експерименти и работа в екстремни условия).

06. 11. 2025 г.

гр. София



/проф. д-р инж. Г. Павлов/