

РЕЦЕНЗИЯ

по конкурс за заемане на академичната длъжност “доцент” по професионално направление 4.1. Физически науки, специалност “Физика на кондензираната материя” съгласно обявата в ДВ № 83 от 03. 10. 2023 г. с кандидат: д-р Пурнима Будиме Сантош, асистент в ЦЛСНЕИ, БАН

Рецензент: Емилия Георгиева Балабанова, д-р, доцент в Институт по електроника, БАН, пенсионер

1. Общо описание на представените материали – монографии, статии и доклади учебници, свидетелства и патенти, статии и доклади и др. (класификация по тематика); редуциране поради съвпадение и др. с обосновка).

Представените за участие в конкурса материали са **общо 18**. От тях- **16 статии и 2 глави от книги**. Всички те са в издания, реферирани и индексирани в световните бази данни за научна литература, като **17** са в **издания с импакт-фактор: 8** в категория **Q1**; **5** в категория **Q2**; **3** в категория **Q3**; **1** в категория **Q4** и **1** в издание с **SJR**.

В авторската справка се посочва, че кандидатът Пурнима Сантош има **общо 21** научни труда - 18-те описани по-горе , **1 дисертация** за получаване на ОНС „доктор“, като по нея има **2** статии, които **не влизат в списъка** на статиите **по конкурса за доцент**. Искам да подчертая, че споменатите публикацииите, изискани от мен, са също с много добро качество и са с индекси съответно: **ИФ- Q2 и SJR** .

Посочен е и списък с заглавия на **21 доклада, устни и постерни**, изнесени пред научни форуми - **15 международни и 7 национални**.

Публикацииите съответстват напълно на тематиката на лаборатория “Течни кристали и биомолекулни слоеве”, за нуждите на която се обявява конкурсът. Те третират проблеми в областта на мембранната биофизика. В тях основно се разглежда влиянието на различни добавки върху свойствата и структурата на двуслойни моделни липидни системи. Синтезирани, охарактеризирани и в някои случаи – функционализирани, са различни добавки от наноразмерни обекти като:

– **златни наночастици и нанопръчки**;

– **суперпарамагнитни частици от железен оксид ($\gamma\text{Fe}_2\text{O}_3$)** с размери от 1 нм;

– **наночастици от железен оксид (Fe_2O_3) и кобалтов ферит (CoFe_2O)**,

които са инкорпорирани в моделните SOPC липидни мембрани и са изследвани свойствата – флуидност, стабилност и др. на новите системи. Разгледано е и влиянието на други добавки като: **Са катиони, мелатонин и холестерол** върху мембраните.

Характерът на работите е преди всичко е експериментален, с добре подбрани методи за синтез и инкорпориране на добавките. **Използвани са различни, подходящи методи** за анализ на продуктите – **спектрални**: Раманова-, ФТ ИЧ., Флуорисцентна- и УВ- спектроскопия, както и мас-спектрометрия; **електронно-микроскопски**: СЕМ, ТЕМ, АФМ; **термични**: диференциална сканираща калориметрия и др., които кандидатът д-р Пурнима Сантош е овладяла.

В някои работи експерименталните изследвания са подкрепени от числено моделиране.

Всяка публикация има свой, уникален характер и третира нов, различен проблем.

2. Публикации преди и след получаване на научната степен. Оценка дали кандидатът отговаря на минималните национални изисквания (ЗРАС) и изискванията в Правилника на ИФТТ - БАН

Докторската степен на Пурнима Сантош е присъдена през 2017 г., след защита на дисертация на тема “**Effects of iron oxide nanoparticles on the physical properties of liposomes**”, в Университета на Любляна, Словения. По нея има **2 публикации**, излезли съответно през 2012 и 2014 г. (Видно от изпратеното ми библиографско описание за тях). Като бройка те са в общия списък от 21 публикации, но **не участват в списъка за този конкурс**. Публикации за участие се разпределят по години, както следва – до 2017 г – 6 статии, през 2017г. – 1 дисертация, 4 статии и 1 глава от книга, след 2017г. – 6 статии и 1 глава от книга.

Оценка на наукометричните данни на кандидата в съответствие с изискванията на ЗРАС РБ и Правилника за прилагането му в ИФТТ БАН.

Показател А 1. Дисертационен труд за присъждане на образователна и научна степен “доктор” 50т. Точките съответстват на изискването на ЗРАС

Показател В 4 *Хабилитационен труд – научни публикации в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация (Web of Science и Scopus)*
Посочени като **хабилитационен труд са 5 публикации: 3 бр. в Q1; 1-в Q2; 1-в Q3, или общо 110т. при изискване от ЗРАС и от Правилника на ИФТТ 100т.**

Показател Г

Г7 *Научна публикация в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация (Web of Science и Scopus), извън хабилитационния труд*
Посочени са **9 публикации. От тях 5бр. в Q1, 3 бр. в Q2, 1- в Q3** (доказано означена като *in print* при предаване на документите и вече излязла), **или общо 200т.**

Г8. *Публикувана глава от книга или колективна монография -2 бр. - 1в Q3 и 1 в Q4, или общо 27т.*

Общо за показател Г –227т. при изискване от ЗЛАС 200 и от Правилника на ИФТТ 220т.

Показател Д

Д11. *Цитирания в научни издания, монографии, колективни олове и патенти, реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация (Web of Science и Scopus)*
Посочени са **165 цитирания**, всички в *Web of Science и Scopus*, които носят **общо 330 т.**, при изискване от ЗЛАС 50 и от от ЗЛАС ИФТТ- 60. Това е **изключително високо постижение!**

Анализът показва, че кандидатът за доцент, д-р Пратима Сантош, **по всички показатели надхвърля минималните национални критерии, а също и изискванията на Правилника за прилагане на ЗРАС в ИФТТ БАН.**

3. Обща характеристика на научната, научно-приложната и педагогическа дейност на кандидата

Считам, че анализът на на научната, научно-приложната и педагогическа дейност на кандидата трябва да започне с характеристика на придобитото от него научно образование. Пурнима Сантош придобива подходящо висше образование по биохимия в Индия и има 2 магистърски степени. След защита на дисертацията си получава докторска степен по Биологически науки в Университета в Любляна, Словения. Веднага след придобиването на научната степен д-р Сантош става последователно: постдокторант в Индийският институт по технологии, отдел Инженерна химия, старши изследовател, а след това отново постдокторант в изследователски институти в Индия в областта на нанонауката и инженерството. През 2021 става постдокторант в България, в ИФТТ БАН, спечелвайки място по Програма „Петър Берон“, на ФНИ. Цялата посочена дейност показва, че Пурнима Сантош е с ясно изразени научни интереси и възможности. При това те са целенасочени в областта на биофизиката и биохимията. Изследванията, в които тя се включва, са с изразен научно-приложен характер и включват овладяване на различни изследователски техники.

Активната изследователска дейност на кандидата може да бъде ясно видяна в проектите, в които тя е участвала, а именно 3 международни проекта и 1 национален. Участвала е и в организацията на традиционната лятна школа на ИФТТ по физика на кондензираната матери, през 2022 г.

Наред с всичко това д-р Сантош е предала получените знания и умения за изследователска дейност на студенти. В периода 2005-2007 г тя е била старши лектор в Колеж по биотехнологии в Индия, а по-късно по време на постдокторантския период в родината ѝ, е била групов ръководител на студенти и ръководител на дипломни работи.

4. Да се обърне внимание и на педагогическата дейност на кандидата от началото на кариерата му: лекции, упражнения, написване на учебници и учебни помагала, ръководство на докторанти, специализанти и дипломанти.

Педагогическата дейност на Пурнима Сантош може да се обобщи в следното (посочено е в оригинал):

- **Senior Lecturer - Srimad Andavan Arts & Science College, India (Jun. 2005-Apr. 007) Biotechnology Department**
- **Teaching:** undergraduate and postgraduate students –
- **Courses:** Applied Physics, Biochemistry, BioNanoscience, Biotechnology
- **Lab Works:** Conducting practical sessions for students in the lab
- **Thesis supervision:** Guided and supervised 6 students in their Master's thesis

Project Supervision: Supervised young researchers in team and guided other students in their project works, during my postdoctoral tenure at the Indian Institute of Science and Technology in India.

Group Leader: As a Senior Researcher, a leader for a group of 4 members, to train and supervise them at the company Serum Biotech Research Institute, India

5. Основни научни и научно-приложни приноси (за всеки принос се посочва къде се съдържа), съдържателно да се анализират научните постижения на кандидата, като се заяви ясно какъв е характерът на научните приноси: - формулиране (обосноваване) на нова научна област (проблем).

Аз бих посочила следните **основни научни приноси** на д-р П. Сантош, видни в публикациите (B1, B2, B3, B4) **от хабилитационния ѝ труд**: Изучени са явления, свързани с влиянието на наноразмерни материали от различни вещества и с различни характеристики върху моделни фосфолипидни мембрани. Постигнатите резултати имат както научен, така и научно-приложен характер, тъй като изследваните нанодобавки от златни нано частици и пръчки и суперпарамагнитни железно-оксидни частици са важен обект в биомедицинските изследвания. Те имат отношение както към медицинската диагностика, така и към терапията на социално значими заболявания, напр. рак. Използват се като контрастни вещества в образната диагностика, като средства за целева доставка на лекарства, отстраняване на туморни образувания чрез магнитна или плазмонно-индуцирана хипертермия. Интерес представляват и резултатите относно влиянието на Са йони върху възможността за сливане на клетъчните липидни мембрани, тъй като този процес има отношение към осъществяването на *ин вивтро* и *ин vivo* фертилизация (B5).

В останалите публикации, извън хабилитационния труд, са постигнати знания относно: влиянието на вида на зареждането на наночестиците от железен оксид върху формата на липидната мембрана (Г7), ефекта на добавката от хормона мелантоин, в различни концентрации, върху структурата и фазовото поведение на липидните системи. Тези резултати са крачка напред в овладяването на нови знания и възможности за безопасно терапевтично приложение (Г4, Г9). В тази посока е и следващият принос, отнасящ се до изясняване ефекта на различните концентрации холестерол върху размера на сферични липидни системи (везикули) и върху тяхната флуидност. Резултатите позволяват намирането на оптимално съотношение холестерол към мембранен липид, както и изготвяне на комплексни липидни системи и това има сериозно отношение към биомедицинската практика (Г6).

Като цяло, характерът на приносите може да се определи като: **доказване с нови средства на съществени нови страни на вече съществуващи научни области, проблеми, теории, хипотези; получаване и доказване на нови факти.**

6. Отражение на научните публикации на кандидата в нашата и чуждестранна литература

(по негови данни):

- *наукометрични показатели (брой статии с импакт фактор, брой цитати, h-индекс).*

- *вид на цитатите (в интерес на кандидата е да представи копия на съществените цитати, за да се прецени характерът им).*

Продукцията на кандидата д-р Сантош е с отлично качество. Броят на публикациите с **ИФ е 19** (17 по този конкурс) и само **1 работа с SJR; h индекс 10; общият брой цитати 463**. Особено впечатляващ е броят на цитиранията, което за мен е **най-добрата характеристика за качеството на работите, тяхната актуалност и значимост.**

7. При колективни публикации да се отдели приносът на кандидата, а при сигнал за плагиатство да се даде становище относно наличието или липсата на плагиатство (ЗРАС РБ, чл.10 (2)).

Експерименталният характер на работите и широкият мащаб на изследванията изисква работа в големи екипи. Затова и всички публикации са колективни. **Прави впечатление, че в 16 от 18-те публикации по конкурса П. Сантош е първи автор, което показва нейната водеща роля в съответните изследвания. Тя е първи автор и в 2-те публикации, които са били включени в дисертацията ѝ.**

8. Критични бележки на рецензента по представените трудове, включително и по литературната осведоменост на кандидата.

Нямам критични бележки.

9. Лични впечатления на рецензента за кандидата и други данни, непосочени в предходните точки.

Не познавах д-р Пурнима Сантош преди конкурса. Запознах се с подготвените от нея документи и лично на семинара, който тя изнесе в ИФТТ на 11.01.2024 г. по повод обявения конкурс. Останах с отлични впечатления от прецизността, с която бяха подготвени документите, а на семинара се уверих, че тя е един изключително добре подготвен кандидат със собствена визия и добро познаване на научните проблеми, по които е работила. Наред с това тя очерта и бъдещите си планове за развитие на тематиката. Те се подкрепят и от факта, че извън конкурса има посочена една работа, която е подготвена за печат.

С удоволствие работих по прегледа на документите на Пратима Сантош за конкурса и искам да ѝ пожелаая със същата енергичност и целеустременост да продължи изследванията си по тематиката на лаборатория “Течни кристали и биомолекулни слоеве” в ИФТТ БАН.

10. Мотивирано и ясно формулирано заключение.

Въз основа на направения преглед на цялостната работа, на приносите и на постигнатите значително по-високи наукометрични показатели на кандидата в конкурса, в сравнение с изискванията на ЗРАС РБ и Правилника на ИФТТ-БАН, препоръчвам на Научното жури да вземе положително становище относно заемане на академичната длъжност „доцент“ по професионално 4.1. „Физически науки“, научна специалност „Физика на кондензираната материя“ от Пурнима Сантош.

09-02-2024

Рецензент:

REPORT

by Assoc. Prof. Dr. Emilia Georgieva Balabanova

on a procedure for the occupation of the academic position "Associated professor", speciality "Physics of condensed matter" in the professional field 4.1. "Physical Sciences", according to the announcement of the Institute of Solid State Physics (ISSP), Bulgarian Academy of Sciences (BAS) in the State Gazette, issue 83 from 03.10.2023 г.

Candidate: Purnima Budime Santosh, Ph.D., Assistant Professor at CLSNES, BAS

1. General characteristics of the submitted materials – monographs, articles, conference papers, textbooks, etc.

The materials, submitted for the competition, are **18**, from which: **16** are **articles** and **2** are **chapters of books**. All of the materials are referenced in the global scientific databases; **17** are in editions with **impact-factor 8**, in category **Q1**, **5** are in category **Q2**, **3** are in category **Q4** and **1** is in an edition with **SJR**.

From the author's reference it is clear that the candidate Purnima Santosh has total number of **21** scientific papers – 18 are the above-described, **1** is her **PhD thesis** with **2** articles on the same topic, which **are not included** in the list of publications for the habilitation. I would like to emphasize that these papers have also very high quality and have indexes of **IF-Q2** and **SJR** respectively.

There is also a list of **21 conference reports** – oral and posters – **15** are at international conferences and **7** at national conferences.

The publications are in tune with the thematical scope of the Laboratory "Liquid crystals and biomolecular layers", which has initiated the competition. The thematic scope of the publications is within the field of membrane biophysics. The papers mainly deal with the influence of different additives encapsulation on the properties and structure of 2-layered modelled lipid systems. In the papers of Dr. Santosh different nanosized additives are synthesized, characterized and in some cases – functionalized. These are as follows:

- **Golden** nanoparticles and nanorods
- Super paramagnetic particles of **iron oxide** ($\gamma\text{Fe}_2\text{O}_3$) with size of 1 nanometer
- Nanoparticles of **iron oxide** (Fe_2O_3) and **cobalt ferrite** (CoFe_2O_4), differently charged, which are incorporated in the model SOPC lipid membranes and the properties (fluidity, stability, etc.) of the new systems are investigated. The influence of other additives (Ca cations, melatonin and cholesterol) on the membranes are also investigated.

The papers have mostly experimental character, with suitable methods for the synthesis and incorporation of the ingredients. Various suitable methods, for the analysis of the products, are used – these include: **spectral methods** such as: Raman, FTIR, Fluorescent and UV-spectroscopy, as well as mass-spectroscopy; **electronic-microscopic methods**: SEM, TEM, AFM, **thermal methods**: differential scanning calorimetry. The candidate Purnima Santosh shows that she has a very good command of all these methods. In some of the papers the experimental research is supported by numerical modelling.

Each of the candidate's papers has its own, unique character and treats a new and different problem.

2. Publications before and after the obtaining of the PhD degree. Evaluation if the candidate is eligible to the Minimal national requirements and the requirements of the Regulations of ISSP BAS

Purnima Santosh has obtained her doctoral degree in 2017 after a defence of her dissertation with title: “**Effects of iron oxide nanoparticles on the physical properties of liposomes**”, at the University of Ljubljana, Slovenia. There are 2 publications on the topic of the dissertation, which were issued respectively in 2012 and 2014 (As can be seen from the bibliographic report, which has been sent to me). These publications are part of the full-list of 21 publications, but they **are not included in the list of publications for the current competition**. The publications with which the candidate participates in the current competition are separated in years, as follows: **up to year 2017 – 1 dissertation, 4 articles and 1 chapter of a book, after year 2017 – 6 articles and 1 book chapter**.

Estimation of the scientific-metric data of the candidate in accordance with the Law and the ISSP BAS Regulations

Indicator A1. PhD thesis for obtaining doctoral degree – 50 pts. The points meet the requirements of the Law and the ISSP BAS Regulations

Indicator B 4. Habilitation work - scientific publications in editions, which are referenced and indexed in world-wide scientific data-bases (Web of Science u Scopus).

As **habilitation work 5 publications are listed: 3 of them in Q1, 1- in Q2, and 1– in Q3, or this makes total of 110 points**, as the requirement is **100 points**, according to the Law and the ISSP BAS Regulations.

Indicator G

G7. Scientific publications in editions, which are referenced and indexed in world-wide scientific data-bases (Web of Science and Scopus), except habilitation work.

9 publications are listed in G7. From them: **5 are in Q1, 3 – in Q2 and 1 – in Q3** (pointed out as „in print“ by the time of submission of the documents and now – already printed). These all make the **total number of 200 points**.

G8. Published chapter of a book or collective monograph – 2, 1 – in Q3 and 1 in Q4, or totally 27 points

Total number of points for indicator G – 227 points, as the requirement of the Law is **200 points** and of the ISSP BAS Regulations – **220 points**

Indicator D

D11. Citations in scientific works, monographs, etc., referenced and indexed and indexed in world-wide scientific data-bases (Web of Science and Scopus)

The candidate **has 165 citations** shown in the documents **for habilitation**. They are all in *Web of Science and Scopus*. The total points for them are **330 points**, as the requirement of the Law is **50 points** and of the ISSP BAS Regulations - **60 points**. **This is a very high achievement!**

In conclusion, the candidate, Dr Purnima Santosh, **in all the indicators, goes beyond the minimal national requirements, and also – beyond the requirements of the ISSP BAS Regulations.**

3. Characteristics of the candidate's scientific, applied and pedagogic activity

I think that the analysis of the scientific, applied and pedagogic activity of the candidate should start with the obtaining of her educational degree. Purnima Santosh has acquired the right university education in India with two Master degrees. After she defended her PhD thesis, she got doctoral degree in Biology from the University of Ljubljana, Slovenia. Right after she got her doctoral degree, Dr Santosh has occupied a postdoctoral position at the Indian Institute for technology, Department of Engineering Chemistry, then – she became senior researcher and also postdoc at research institutes in India, in the field of nanoscience and engineering. In 2021 P. Santosh has started postdoc in Bulgaria, at ISSP- BAS winning a position in the Program of the National Scientific Fund of Bulgaria “Petar Beron”.

To conclude, the whole scientific career of Dr Santosh so far shows that she has clearly defined scientific interests and moreover, that she has the personal capacity for a successful scientific career. The scientific interests of P. Santosh are clearly focused on the field of Biophysics and Biochemistry. The research, in which Dr Santosh participates, is scientifically applied and thus requires the acquisition of different research techniques, which the candidate has successfully acquired.

The active research activity of the candidate can be seen from the projects, in which she has participated, namely: 3 international projects and 1 national. P. Santosh has been also part of the organization of the Summer school for physics of the condensed matter, organized traditionally by the Institute of Solid State Physics in the year 2022.

Moreover, Dr Santosh also has a very active teaching activity. She has transferred her knowledge and skills to students, as in the period 2005-2007 she has been a senior lecturer in the College of biotechnology in India, and later, during her postdoc at her home country, she has been a group mentor of students and also – Master thesis’ supervisor.

4. The pedagogical activity of the candidate from the beginning of his career: lectures, practical seminars, writing of textbooks, supervision of PhD students, specializing students and Masters’ students.

The pedagogical activity of Purnima Santosh can be summarized as follows:

- **Senior Lecturer - Srimad Andavan Arts & Science College, India (Jun. 2005-Apr. 007)** Biotechnology Department
- **Teaching:** undergraduate and postgraduate students
- **Courses:** Applied Physics, Biochemistry, BioNanoscience, Biotechnology
- **Lab Works:** Conducting practical sessions for students in the lab
- **Thesis supervision:** Guided and supervised 6 students in their Master’s thesis

Project Supervision: Supervised young researchers in team and guided other students in their project works, during her postdoctoral tenure at the Indian Institute of Science and Technology in India.

Group Leader: As a Senior Researcher, a leader for a group of 4 members, to train and supervise them at the company Serum Biotech Research Institute, India

5. Main scientific and applied-scientific contributions.

I would like to point out the following main scientific contributions of Dr Santosh, as they can be seen from her publications (B1,B2,B3, B4) defined **as habilitation work**: The phenomena, related to the influence of nanosized materials from different substances and with different characteristics on modelled phosphor-lipid membranes, have been studied. The obtained results have both scientific and applied scientific effect, since the studied additives of golden nanoparticles and rods and the superparamagnetic Fe₂O₃ particles are an important object of study in the biomedical research. These nano additives are related to the medical diagnosis, as well as to the therapy of socially important diseases like cancer. Such nanoadditives are also used as contrastive substances in image diagnostics. They are important as targeted drug delivery, as well as for cancer treatment by magnetic and plasmon induced hyperthermia. I would mention that the results concerning the influence of Ca ions on the possibilities of the cellular lipid membranes fusion are also of interest since this process is related to the realization of *in-vivo* and *in-vitro* fertilization (B5).

In the other publications, besides the habilitation work, new knowledge has been acquired related to: the influence of the type of charging of the iron nanoparticles on the shape of lipid membrane (G7); the effect of the additive of the melatonin hormone, in different concentrations, on the structure and phasal behavior of the lipid systems. All these results are a step forward into the acquisition of new knowledge and new possibilities for harmless therapeutic application (G4, G9). In the same area is the next contribution of the candidate, which clarifies the effect of different concentrations of cholesterol on the size of the spheric lipid systems, vesicles, and on their fluidity. The obtained results allow the finding of optimal ratio between cholesterol and membrane lipid, as well as preparing of complex lipid systems and this strongly affects the practice of biomedicine (G6).

As a whole, the contributions of the candidate can be defined as follows: proving important new aspects of already existing scientific fields by new means, problems, theories and hypotheses; revealing and proving of new facts.

6. How the scientific publications of the candidate are referred to in the national and international literature (based on his own account).

The scientific production of Dr. Santosh is of excellent quality. The number of publications with **IF is 19** (17 on this competition) and **only one paper is with SJR; h- index 10; the total number of citations 463**. **The number of citations is really impressive, which is an undoubted characteristic of the quality of the papers, their actuality and importance.**

7. In collective work the contribution of the candidate should be separated.

The experimental nature of the presented research and its broad scope demands a work into big teams. This is the reason why all the contributions of the candidate are collective. It should be noted that in **16 out of 18 publications for the competition Dr. Santosh is the first author**, which shows **her leading role in the particular research. She is also the first author of the 2 publications, included in her PhD thesis.**

8. Critical notes of the reviewer.

No critical notes.

9. Personal impression from the candidate

I didn't know Dr. Purnima Santosh before the competition. I first get acquainted with the documents she had prepared for the competition and then – I got to know her in person at the seminar, which she hold at ISSP, on January, 11. 2024 in connection with the competition. I got excellent impression from the precision with which her documents were prepared and at the seminar I got sure that she is one perfectly prepared candidate with an own vision and a very good understanding of the scientific problems, on which she had worked. At the seminar Dr. Santosh also described her future plans for the development of the topics, on which she works. Her future plans are also supported by the fact that there is one publication that is ready to be published.

I should say I've worked with the documents of Dr. Santosh with pleasure, so I want to wish her to continue her work in the field of study of Laboratory "Liquid crystals and biomolecular layers" at the Institute of Solid-State Physics BAS with the same energy and straightforwardness as she did until now.

10. Conclusion

Based on the above made review of the contributions and on the reached higher level in the science metrics' indicators, compared to the required by the law and by the ISSP-BAS Regulations, of the candidate in the competition, I recommend to the Scientific jury to take a positive attitude concerning the procedure for the occupation of the academic position "Associated Professor", in the professional field 4.1. "Physical Sciences", speciality "Physics of condensed matter" of Dr. Purnima Santosh.

09-02-2024

Рецензент: