

РЕЦЕНЗИЯ

по конкурс за получаване на научната длъжност "професор" по научната специалност "Процеси и апарати в химичната и биохимичната технология" (нов шифър 4.2. Химически науки“) с единствен кандидат доц. д-р инж. Александър Георгиев Георгиев за нуждите на Института по инженерна химия при БАН

Конкурсът е обявен в Държавен вестник, бр. 37/7 май 2021 г. и в сайта на ИИХ-БАН.

Рецензент: проф. д-р Венко Николаев Бешков, Институт по инженерна химия при БАН

1. Общи данни за кандидата

Кандидатът е роден на 22 март, 1958 г. Завършва специалността „Топлоенергетика и ядрена енергетика“ на ВМЕИ (сега ТУ) през 1981 г. Защитава докторат в Енерго-машиностроителния факултет на същия университет през 1988 г. Той работи последователно в Института по месопромишленост (София, като научен сътрудник); като старши асистент в катедра „Механика“ в ТУ (филиал-Пловдив), главен асистент в същата катедра и доцент от 2000 г. в същата катедра. В периода 2011/13 г. той е доцент и професор в Европейския политехнически университет в гр. Перник, където е и ръководител на катедра „Зелена енергетика“. Като преподавател той има следната учебно-методична дейност:

- Четени лекции и водени упражнения по „Енерго-преобразуващи технологии и системи“, топлотехника, енергетика и енергийна ефективност, термодинамика и топлопренасяне, хидро- и пневмо- задвижване.
- Ръководство на защитили докторанти – 2 души.
- Водил е лекционни курсове като гос-преподавател в Казахстан (Университет „Ал-Фараби“, гр. Алмати, 2014/16) и в Китай (Китайски научен и технологичен университет, Хефей, 2018/19).
- Издал е три учебника по топлотехника (един на английски) и 3 ръководства по термодинамика и топлопренасяне.

Бил е гост-изследовател в Университета в Зиген (Германия), Технически университет във Валпарайсо (Чили) и като краткосрочни специализации в Удине (Италия), Валенсия (Испания), Хановър (Германия), Гьотинген (Германия). Участвал е в осем проекта като ръководител (един международен, с Казахстан) и в девет международни проекта като участник, между които пет по програмата COST на ЕС.

2. Преглед на представените трудове

Кандидатът е автор на 116 научни труда от които една самостоятелна монография. За конкурса той е представил списък на една самостоятелна монография, 51 научни труда и 34 доклада на научни конференции у нас и в чужбина, без пълни текстове. За участие в конкурса той е представил текстове на 15 труда. Тринадесет от тях са в списания с импакт-фактор, а две са реферирани в Scopus и имат SJR-индекс.

Кандидатът е представил списък на от 542 цитата върху 11 труда. Въз основа на представения списък от цитати Хирш-индексът му е 7. Справката в Scopus дава за Хирш-индекса стойността 11.

Като цяло, научно-метричните показатели на кандидата покриват както изискванията на ЗРАБ, така и на БАН и специфичните изисквания на Института по инженерна химия при БАН за научната длъжност „професор“.

3. Обща характеристика и оценка на трудовете на кандидата

Основната част от научната продукция на кандидата е свързана с неговата квалификация в областта на топлотехниката и топлоенергетиката, в частност с използването на възобновяеми енергийни източници – слънчева енергия и геотермална енергия. По-подробно внимание се обръща на съчетаването на тези източници на топлинна енергия с оползотворяването им в топлообменни схеми за промишлени цели. Към тази група спадат трудове с номера 2.4, 2.5, 2.10, 2.13.

Друга група от трудовете засяга използването на подземни пространства (пещери, изоставени мини, естествени каверни) за складирането на топлинна енергия и нейното обратимо използване (трудовете 2.6, 2.7, 2.8, 2.9).

Интерес от инженерно-химична гледна точка представлява трудове 2.6, 2.15, разглеждайки възможностите за складиране на топлинна енергия с помощта на фазов преход на специфични химични съединения, както и трудове 2.12 (разглеждащ получаването на леки горива при пиролиза на въглища) и 2.14, изследващ изгарянето на ниско-калорични въглища.

Друга група трудове предлагат оптимизация на слънчеви инсталации за улавяне и употреба на топлинна енергия с помощта на променлива ориентация на слънчевите панели (2.1, 2.2, 2.3).

Заслужава отделно внимание монографията „Използване на слънчевата радиация“, в която основите на слънчевата енергетика, различните конструкции слънчеви колектори, акумулаторите на топлинна енергия, комбинациите на термопомпи и слънчеви колектори. Всъщност монографията е пряко отражение на интересите и научната продукция на кандидата.

4. Основни научни и научно-приложни приноси

4.1. Слънчеви следящи устройства. Значението на тази група изследвания се определя от пълното използване на слънчевата светлина. Те са събрани в трудовете 2.1, 2.2, 2.3, 2.4 и в глава 2 от монографията „Използване на слънчевата радиация“. Предложени са системи за пряко наблюдение и следване на максималната осветеност (2.1, 2.2), както системи, използващи математични модели при облачни дни (2.1, 2.3) и на метеорологични данни от минали периоди (2.4). Системите са автоматизирани, управляват се от специално създаден софтуер и са пригодни за ръчно търсене при необходимост.

Тази група изследвания са в резултат на двугодишна специализация на кандидата в Техническият университет във Валпарайсо, Чили.

4.2. Системи за интеграция на слънчевата енергия в топлообменни и топлоенергийни системи. Това са труд 2.5 (интеграция на слънчеви колектори с топлинни помпи) и глави 2-4 от монографията. Определени са оптималните условия на работа на слънчев колектор, работещ с топлинна помпа (2.5).

4.3. Интеграция на геотермална енергия и складирането на топлинна енергия в подземни резервоари. Това са трудовете 2.7-2.9. Тук е налице съчетаването на по-известния подход на топлинните помпи и използването на геотермални източници на топлина за складиране и конверсия на енергия. Трудовете 2.7 и 2.9 са обзорни статии по въпросите за топлофизичните характеристики (2.7) и моделирането на топлопроводността на плитки подземни резервоари на топлина (2.9). В труд 2.8 е направено числено моделиране на топлопроводността при подземен топлинен резервоар в зависимост от дълбочината му и топлопроводността на почвата в различните направления.

4.4. Акумулатори на топлинна енергия. Това са трудовете 2.6 и 2.15, както и глави 6 и 7 от монографията. В труд 2.6 са изследвани топлофизичните свойства и са охарактеризирани химически три търговски продукта (парафини с подходящи добавки) с оглед складирането на енергия при фазов преход (стапяне). В 2.15 подробно са разгледани и числено оценени възможностите на такива флуиди при проектирането и работата на малко-мащабни сушилни, работещи със слънчева енергия. Ценното в тях е използването на топлината на фазови преходи при подходящи топлоносители за складирането и оползотворяването на енергия.

4.5. Използване на ниско-калорични въглища за производството на топлинна и електрическа енергия. Това са трудовете 2.12 и 2.14. В труд 2.12 се предлага пиролиза на въглища при условията на плазма с цел получаване на леки въглеводороди, които се използват като стартово

гориво при загряване на парни котли. В труд 2.14 е извършено математично моделиране на този процес с цел намирането на оптимални условия за практическо приложение.

4.6. Общи топлоенергетични въпроси. Това са трудове 2.10 (оценка на ефективността на ко-генерационни системи за производство на топло- и електроенергия), 2.11 (аеродинамично моделиране на залеждането на турбини) и сравнението на „чисти“ със „зелени“ енерго-произвеждащи технологии (труд 2.13). Последната статия има по-скоро обучаващ характер.

5. В какво се заключава значението на приносите на автора за науката и практиката?

Основните научни приноси на кандидата са с научно-приложен характер. Силната му страна е в познанията и практическите умения в приложението на слънчевата енергия в топлотехниката и топлоенергетиката. Научен принос представляват и резултатите от изследванията върху складирането на енергия чрез фазов преход при подходящи топлоносители и приложенията на плазмена пиролиза на бедни въглища. Съчетаването на тези различни умения и методики правят кандидата подходящ и ценен за развитието на инженерната химия в частност топлообмена и топлопренасянето в химичните и биотехнологичните производства.

6. Може ли да се оцени в каква степен приносите представляват лично дело на кандидата?

Практически всички публикации на кандидата са дело на известен брой автори, но като се има предвид цялостното развитие на кандидата става ясно, че в преобладаващото мнозинство неговият принос като ръководител или равностоен партньор е несъмнен. Като се има предвид мулти-дисциплинарния характер на областта, в която работи кандидата, съавторството на специалисти от други области е наложително.

7. Оценка на учебните помагала

Кандидатът е представил и два учебника и едно ръководство за лабораторни упражнения по топлотехника и по термодинамика и топлообмен. Учебникът по топлотехника е в съавторство с двама колеги и обхваща техническа термодинамика, топлопренасяне и топлообмен, както някои възобновяеми енергийни източници, от компетентността на авторите (слънчева и геотермална енергия, енергия от океански приливни вълни). Другият учебник е издаден на английски език (Thermodynamics and Heat Transfer), но е посветен предимно на термодинамиката. Теплопренасянето е разгледано по-накратко.

Ръководството по термодинамика и топлопренасяне съдържа седем упражнения и съответства на учебника Thermodynamics and Heat Transfer. То също е на английски език. И двете помагала са предназначени за студентите от Пловдивския филиал на ТУ-София.

8. Заключение

Общото ми заключение за трудовете и потенциала на доц. д-р инж. Александър Георгиев е, че той е изявен учен със собствена област на изследвания и доказани възможности за развитие в нови перспективни научни и научно-приложни области. Научната продукция, научната и учебната дейност, отзвукът в научната литература, издадените учебници, участието в научно-изследователски проекти напълно удовлетворяват изискванията на закона и на правилниците на БАН и ИИХ за тези случаи.

Изложеното дотук ми позволява да препоръчам на Научното жури по настоящата процедура да предложи на Научния съвет на ИЕЕС-БАН да присъди на доц. д-р инж. Александър Георгиев Георгиев научното звание "професор" и той да заеме съответната академична длъжност в Института по инженерна химия“ при БАН.

София, 31 август, 2021 г.

РЕЦЕНЗЕНТ:



(проф. д-р Венко Н. Бешков)

REVIEW

in a competition for the scientific position "Professor" in the scientific specialty "Processes and Apparatus in Chemical and Biochemical Technology" (new code 4.2. Chemical Sciences) with a sole candidate Assoc. Prof. Dr. Eng. Aleksandar Georgiev Georgiev for the needs of the Institute of Chemical Engineering at

BAS

The competition was announced in the State Gazette, issue 37/May 7, 2021 and on the website of IChE-BAS.

Reviewer: Prof. Venko Nikolaev Beshkov, DSc, Institute of Chemical Engineering at BAS

1. General information about the candidate

The candidate was born on March 22, 1958. He graduated in "Heat and Nuclear Energy" from VMEI (now TU) in 1981. He defended his doctorate at the Faculty of Energy and Mechanical Engineering of the same university in 1988. He worked successively at the Institute of Meat Industry (Sofia, as a research associate); as a senior assistant in the Department of Mechanics at the Technical University (branch-Plovdiv), chief assistant in the same department and associate professor since 2000 in the same department. In the period 2011/13 he was an associate professor and professor at the European Polytechnic University in Pernik, where he is also head of the Department of Green Energy. As a teacher he has the following teaching activities:

- Lectures and guided exercises on "Energy-transforming technologies and systems", heat engineering, energy and energy efficiency, thermodynamics and heat transfer, hydro and pneumatic propulsion.
- Management of defended doctoral students - 2 people.
- He has lectured as a state lecturer in Kazakhstan (Al-Farabi University, Almaty, 2014/16) and in China (Chinese University of Science and Technology, Hefei, 2018/19).
- He has published three textbooks on heat engineering (one in English) and 3 manuals on thermodynamics and heat transfer.

He has been a guest researcher at the University of Siegen (Germany), the Technical University of Valparaiso (Chile) and as short-term specializations in Udine (Italy), Valencia (Spain), Hanover (Germany), Göttingen (Germany). He has participated in eight projects as a leader (one international, with Kazakhstan) and in nine international projects as a participant, including five under the EU COST program.

2. Review of the submitted works

The candidate is the author of 116 scientific papers, of which one independent monograph. For the competition, he presented a list of an independent monograph, 51 scientific papers and 34 reports at scientific conferences at home and abroad, without full texts. To participate in the competition, he submitted texts

of 15 works. Thirteen of them are in impact factor journals, and two are referenced in Scopus and have an SJR index.

The candidate submitted a list of 542 citations on 11 papers. Based on the presented list of citations, its Hirsch index is 7. The reference in Scopus gives the value of Hirsch index 11.

In general, the scientific-metric indicators of the candidate cover both the requirements of ZRAB and BAS and the specific requirements of the Institute of Chemical Engineering at BAS for the scientific position "professor".

3. General characteristics and evaluation of the candidate's works

The main part of the scientific production of the candidate is related to his qualification in the field of heat engineering and heat energy, in particular with the use of renewable energy sources - solar energy and geothermal energy. More detailed attention is paid to the combination of these heat sources with their utilization in heat exchange schemes for industrial purposes. This group includes works with numbers 2.4, 2.5, 2.10, 2.13.

Another group of works concerns the use of underground spaces (caves, abandoned mines, natural caverns) for the storage of thermal energy and its reversible use (works 2.6, 2.7, 2.8, 2.9).

Of interest from an engineering-chemical point of view are papers 2.6, 2.15, considering the possibilities for storage of thermal energy by means of phase transition of specific chemical compounds, as well as papers 2.12 (considering the production of light fuels by coal pyrolysis) and 2.14, studying the combustion of low-calorie coal.

Another group of papers proposes optimization of solar installations for heat capture and use with the help of variable orientation of solar panels (2.1, 2.2, 2.3).

The monograph "Use of Solar Radiation" deserves special attention, in which the foundations of solar energy, the various constructions of solar collectors, heat accumulators, combinations of heat pumps and solar collectors are presented and discussed. In fact, the monograph is a direct reflection of the interests and scientific output of the candidate.

4. Main scientific and scientific-applied contributions

4.1. Solar tracking devices. The importance of this group of studies is determined by the full use of sunlight. They are collected in papers 2.1, 2.2, 2.3, 2.4 and in Chapter 2 of the monograph "Use of solar radiation". Systems for direct observation and monitoring of the maximum illuminance (2.1, 2.2) are proposed, as well as systems using mathematical models on cloudy days (2.1, 2.3) and meteorological data from previous periods (2.4). The systems are automated, controlled by specially created software and are suitable for manual search if necessary.

This group of studies is the result of a two-year specialization of the candidate at the Technical University of Valparaiso, Chile

4.2. Systems for integration of solar energy in heat exchange and heat energy systems. These are work 2.5 (integration of solar collectors with heat pumps) and chapters 2-4 of the monograph. The optimal operating conditions of a solar collector operating with a heat pump (2.5) have been determined.

4.3. Integration of geothermal energy and storage of thermal energy in underground reservoirs. These are works 2.7-2.9. Here is the combination of the more popular approach of heat pumps and the use of geothermal heat sources for storage and conversion of energy. Papers 2.7 and 2.9 are review articles on the issues of thermophysical characteristics (2.7) and modeling of the thermal conductivity of shallow underground heat reservoirs (2.9). In paper 2.8 a numerical modeling of the thermal conductivity of an underground heat reservoir is made depending on its depth and the thermal conductivity of the soil in different directions.

4.4. Heat accumulators. These are papers 2.6 and 2.15, as well as chapters 6 and 7 of the monograph. In paper 2.6 the thermophysical properties are studied and three commercial products (paraffins with appropriate additives) are chemically characterized with a view to the storage of energy during phase transition (melting). 2.15 examines in detail and quantifies the possibilities of such fluids in the design and operation of small-scale dryers running on solar energy. What is valuable in them is the use of the heat of phase transitions with suitable heat carriers for energy storage and utilization.

4.5. Use of low-calorie coal for the production of heat and electricity. These are papers 2.12 and 2.14. Paper 2.12 proposes pyrolysis of coal under plasma conditions in order to obtain light hydrocarbons, which are used as starting fuel for heating steam boilers. In paper 2.14 a mathematical modeling of this process is performed in order to find optimal conditions for practical application.

4.6. General heat energy issues. These are works 2.10 (evaluation of the efficiency of cogeneration systems for heat and electricity production), 2.11 (aerodynamic modeling of turbine icing) and the comparison of “clean” with “green” energy-producing technologies (work 2.13). The last article is more of an educational one.

5. What is the significance of the author's contributions to science and practice?

The main scientific contributions of the candidate are of scientific and applied nature. His strength is in the knowledge and practical skills in the application of solar energy in heat engineering and heat energy. The results of research on energy storage through phase transition with suitable heat carriers and the applications of plasma pyrolysis of poor coal are also a scientific contribution. The combination of these different skills and methods makes the candidate suitable and valuable for the development of engineering chemistry in particular heat transfer and heat transfer in chemical and biotechnological industries.

6. To what extent the contributions are the personal work of the applicant?

Virtually all of the candidate's publications are the work of a number of authors, but given the overall development of the candidate, it is clear that in the vast majority of his contribution as a leader or equal partner is unquestionable. Given the multi-disciplinary nature of the field in which the candidate works, the co-authorship of specialists from other fields is imperative.

7. Evaluation of teaching textbooks and manuals

The candidate also presented two textbooks and a manual for laboratory exercises in heat engineering and thermodynamics and heat transfer. The textbook on heat engineering is co-authored with two colleagues and covers technical thermodynamics, heat transfer and heat transfer, as well as some renewable energy sources, within the competence of the authors (solar and geothermal energy, energy from ocean tidal waves). The other textbook is published in English (Thermodynamics and Heat Transfer), but is mainly devoted to thermodynamics. Heat transfer is considered more briefly.

The manual on thermodynamics and heat transfer contains seven exercises and corresponds to the textbook Thermodynamics and Heat Transfer. It is also in English. Both aids are intended for students from the Plovdiv branch of TU-Sofia.

8. Conclusion

My general conclusion about the works and potential of Assoc. Prof. Dr. Eng. Aleksandar Georgiev is that he is a distinguished scientist with his own field of research and proven opportunities for development in new promising scientific and applied fields. The scientific production, the scientific and educational activity, the response in the scientific literature, the published textbooks, the participation in research projects fully satisfy the requirements of the law and the regulations of BAS and IHH for these cases.

The above allows me to recommend to the Scientific Jury under this procedure to propose to the Scientific Council of IEES-BAS to award Assoc. Prof. Dr. Aleksandar Georgiev Georgiev the scientific title "Professor" and he to occupy the relevant academic position at the Institute of Chemical Engineering at the Bulgarian Academy of Sciences.

Sofia, August 31, 2021 г.

REVIEWER:

(Prof. Venko N. Beschkov, DSc)