

СТАНОВИЩЕ

по дисертация на проф. д-р инж. **Александър Георгиев Георгиев** на тема:
„Оценяване на смесени уредби с алтернативни източници на енергия“
за придобиване на научна степен „доктор на науките“ по Научна област 4.
„Природни науки, математика и информатика“, Професионално направление:
4.4. „Химически науки“ и специалност „Процеси и апарати в химичната и
биохимичната технология“

от проф. д-р инж. **Алексей Димитров Бендерев**

Общи сведения за процедурата

Настоящото становище е изготвено въз основа Протокол №1 от 13 януари 2022 г. на Научно жури по процедура за защита на дисертация за придобиване на научната степен „доктор на науките“ на проф. д-р инж. **Александър Георгиев Георгиев**, назначено със заповед на Заповед РД № 15-539/29.12.2021 на директора на ИИХ-БАН. Кандидатът е представил изискваните документи съгласно изискванията на ЗРАСБ и Правилника за приложението му в Института по инженерна химия – БАН. Дисертационният му труд е разгледан на разширен колоквиум, на който се препоръчва стартиране на процедура по защитата му.

Кратки биографични данни на кандидата

Александър Георгиев е завършил висшето си образование през 1981 г. в Техническият университет, София, специалност „Топлоенергетика и ядрена енергетика“. През 1984 г. той печели конкурс за редовна докторантура в същия университет и през 1987 г. защитава дисертация на тема „Енергопреобразуващи технологии и системи“ и получава научната степен „кандидат на техническите науки“ (сега „доктор“). През същата година печели конкурс и е назначен като научен сътрудник II-ра степен в Институт по месопромишленост, София, а от 1988 г. до сега се занимава с научна и преподавателска дейност към катедра „Механика“ във филиала на Технически университет – София в Пловдив, първоначално като старши асистент, а в последствие като доцент. В различни периоди той е бил гост изследовател в Университета Зиген в Германия и Техническият университет Федерико Санта Мария, Чили. През периода 2011-2013 г. е бил преподавател в Европейския политехнически университет към катедра „Зелена Енергетика“ а от 2021 г. е избран за професор по „Процеси и апарати в химичната и биохимичната технология“ към Института по инженерна химия, Българска академия на науките. Професор Георгиев е изкарал редица специализации и курсове в престижни научни центрове в Германия, Англия, Чили, Италия, Испания. Той е бил ръководител на 8 научни и научно-приложни проекта и е участвал в повече от 10 като изпълнител. Той е автор и съавтор на 116 научни публикации, включително и 1 монография и е открил над 800 цитирания на свой трудове. Има активна преподавателска дейност, както е бил ръководител на 2 докторанти. Той е главен организатор на няколко големи международни конференции свързани с алтернативни източници на енергия и е бил гост редактор на 8 специализирани издания на реномирани научни списания.

Анализ на дисертационния труд

Актуалност на темата

Глобалните проблеми с климатичните промени и негативните въздействия върху околната среда придобиват все по-голямо значение за човечеството. Едни от най-съществените проблеми са свързани с осигуряването на енергия, главно от изкопаеми суровини. В тази връзка, през последните години все повече навлизат възможности за осигуряване на „чиста“ енергия от така неречените „алтернативни“ или „възобновяеми“ енергийни източници. В това отношение кандидатът се е

насочил към изясняването на едни изключително важни и актуални въпроси, свързани с търсенето на иновативни технически решения за намиране и внедряване на ефективни решения за използването и съвместяване на различни типове подходи за осигуряване на алтернативна енергия.

Съдържание на дисертационен труд

Представената дисертация се основава на дългогодишни изследвания на автора, значителна част от които са представени в негови публикации. Тя съдържа 345 страници текст, включително използвани литературни източници (229 заглавия), както и списък на публикациите и докладите по темата на дисертацията. Текстът е добре илюстриран, като в него са включени 29 таблици и 201 фигури. Дисертацията е структурирана във Въведение, 4 глави, Общи изводи и Основни приноси.

Във *Въведението* е разгледана актуалността на проведените изследвания и са посочени основанията за избора на темата и структурирането на предложения дисертационен труд.

Първа глава изцяло е насочена към изготвения от автора литературен обзор, като основното внимание е обърнато на особеностите на елементи включени в уредби за получаване на чиста енергия, както и различни видове такива системи. Обърнато е внимание на техните технически особености, начина на работа и използваните математически подходи за прогнозиране на тяхното действие и оценка ефективността им.

Втора глава - на основата на направения обзор в предишната глава проф. Георгиев представя целите и задачите, които си е поставил при разработването на своя труд.

В *Трета глава* обект на изследване са компоненти включвани в системи на алтернативни енергийни източници – вакуумен слънчев колектор с плосък абсорбер и топлинна тръба и различни видове топлинни акумулатори. Дадени са техническите им особености, резултати от проведени от автора полеви експерименти, аналитични и моделни решения за прогнозиране на температурите и оценка ефективността им, с отчитане влиянието на различни фактори. Наред с изследването на процесите, които протичат в техническите компоненти, при подземните топлинни акумулатори са изследвани и въпросите с влиянието на топлинните свойства на геоложката среда.

Четвърта глава е една от най-важните в представената дисертация, защото в нея се разглеждат като цяло смесени уредби за използване на алтернативни източници на енергия. Заедно с техническите постановки и теоретичните основи, внимание е обърнато на извършените полеви изследвания, числени моделирания и симулации, аналитични изчисления за охарактеризиране на процесите и за определяне показателите характеризиращи преобразуването, концентрирането, съхранението и възможностите за използване на енергия. Извършени са и оценки на коефициентите на полезно действие и влиянието на различни фактори върху тях. В дисертацията си проф. Георгиев е разгледал следните смесени уредби:

- *Слънчеви колектори с воден акумулатор*
- *Хладилна инсталация с вградени слънчеви колектори и топлоакумулатор*
- *Вертикален топлинен енергиен акумулатор със слънчеви колектори*
- *Фотоволтаично-топлинни инсталации*
- *Земно базирана термopомпена система със слънчеви колектори*
- *Земно базирана термopомпена уредба, използваща материали с промяна на фазовото състояние*
- *Смесена микро-когенерационна система с фотоволтаични панели и Стърлинг двигател за локално отопление*

В частите *Общи изводи* и *Основни приноси* кандидатът е обобщил основните резултати и е посочил най-важните от тях.

Приноси и значимост на разработката

Основните приносите, които е формулирал кандидатът са добре аргументирани и са разделени на:

Научните приноси - към тях той отнася подробните изследвания на спецификата на отделни компоненти и смесени уредби с алтернативи източници, като за целта са създадени математически модели и компютърни програми за симулации на протичащите процеси при различни режими, както и верификация на получените резултати с получените данни при проведени полеви експерименти;

Научно-приложни приноси – на базата на полеви експерименти, прилагане на аналитични методи и числено моделиране са симулирани процесите протичащи в различни смесени уредби с алтернативни източници на енергия, направени са оценки на енергийната ефективност и са определяни прогнозни показатели, характеризиращи възможностите за използването им.

Приложни приноси – на основата на получените резултати са направени предложения за повишаване на енергийната ефективност на отделни агрегати и системи. Създадени са методики за пресмятане на топлотехническите им характеристики с оглед оптималното им използване. Направени са предложения за нови, по-ефективни конструкции на смесени уредби с алтернативни източници на енергия.

Представените резултати в дисертационния труд имат важно значение за избор на технически схеми и за ефективно и пълноценно използване на алтернативни източници на енергия. Те представляват съществен интерес, както за учени в областта на изследване на процесите, свързани с топлопреноса, така и за специалисти от практиката при проектиране, разработване и изграждане на ефективни технологии и технически средства за оползотворяване на алтернативни източници на енергия. Интерес представляват и изследванията за връзката между някои от разглежданите смесени уредби и техни компоненти с геоложката и хидрогеоложката среда, както и изготвените числени решения и моделни симулации за оползотворяване и очакваните промени в естественото топлинното поле на земните пластове и подземните води.

Автореферат и публикации по темата на дисертацията

Авторефератът е изготвен съгласно изискванията и отразява най-важните моменти на дисертацията. Проф. Александър Георгиев е представил свои текущи резултати, които са обобщени в представения сега труд, в 36 публикации в период от 1989 г. до сега. От тях 15 са отпечатани в последните 5 години. 15 статии са поместени в реномирани списания с импакт фактор, а 11 – в специализирани международни списания или сборници с доклади от престижни международни конференции. Кандидатът за получаване на научната степен „доктор на науките“, досега е открил 244 цитата на посочените от него публикации, свързани с дисертационния му труд.

Изпълнение на наукометричните показатели

Съгласно приетите наукометрични изисквания в „Правилника за прилагане на Закона за развитието на академичната общност в България“, за получаване на научната степен „доктор на науките“, кандидатът трябва да набере минимум 350 точки, в които се включват 100 точки, които той би получил след защита на настоящия труд (показател Б). Останалите точки се получават от сумиране на точки за защитена докторска дисертация (показател А), от публикации (показател Г) и цитирания (показател Д). При анализ на представените материали е установено, че

проф. Ал. Георгиев, при успешна защита събира 674 точки. От тях 50 точки са по показател „А“. Точките по показател „Г“, които се формират като сума от точките за всяка статия, разделен на броя на авторите, са 266 (при изискуем минимум 100 точки), а по показател Д събира 258 точки.

Критични бележки и препоръки

Представената дисертация съдържа обработка, анализ и обобщение на впечатляващо количество полеви и лабораторни данни и е съвсем нормално е да има някои дискуссионни моменти, но приемам, че част от тях представят авторския поглед на кандидата. Предвид, че работата му има комплексен характер, се налага той да коментира редица въпроси, които косвено са свързани с разгледаните проблеми, но се отнасят към други отрасли на науката. В такива случаи в текста има използвани термини, които се основават на директен превод от английски, а не приетите в България. Разбира се посочените бележки в никакъв случай не омаловажават качеството на представения дисертационен труд

Приветствам плановете на проф. Георгиев да насочи част от бъдещите си изследвания към изясняване на регионалните особености и създаване на кадастър на разнообразните геотермични условия на земната основа в България.

Лични впечатления

Познавам проф. Георгиев като главен организатор на поредицата престижни международни конференции „Алтернативни енергийни източници, материали и технологии“, където той доказва своя богат и комплексен опит в областта на алтернативните енергийни източници, изключителната си работоспособност, отговорност при поетите задължения, добрата комуникативност и прецизност при работата му.

Заклучение

Представеният дисертационен труд е едно изключително полезно за обществото завършено научно изследване, в което са обобщени неговите постижения в областта на алтернативните енергийни източници за периода от 1989 г. до сега. Получените резултати са изключително актуални, както за науката така и за практиката и са тясно свързани със съвременните тенденции за намаляване на вредните емисии, вследствие широкото използване на изкопаеми горива. В това се изразява и тяхното социално значение.

Проведената процедура изцяло отговаря на нормативните изисквания. Формулираните приноси са добре аргументирани и правилно представят получените постижения на автора.

В заключение, считам, че работата отговаря напълно на изискванията на чл. 6 (3) от Закона за развитието на академичния състав в Република България и Правилника за прилагането му и **предлагам на почитаемото Научно жури да присъди на проф. д-р инж. Александър Георгиев Георгиев научната степен „доктор на науките“ в Научна област 4. „Природни науки, математика и информатика“, Професионално направление: 4.4. „Химически науки“ и специалност „Процеси и апарати в химичната и биохимичната технология“**

София, 11 февруари 2022 г.

Изготвил:

(проф. д-р инж. Алексей Бендерев)