



## СТАНОВИЩЕ

на доц. д-р Янчо Христов Христов  
катедра „Технологи, материали и материалознание“,  
Университет „Проф. д-р Асен Златаров“ - гр. Бургас,  
член на научно жури, сформирано със заповед № УД-54/15.03.2022г. на Ректора  
на Университет „Проф. д-р Асен Златаров“ - гр. Бургас

**Относно:** дисертационен труд на инж. Димитър Василев Георгиев на тема: „ИЗСЛЕДВАНИЯ ВЪРХУ ПОЛУЧАВАНЕ НА ЕЛЕКТРОДИ И ДИЕЛЕКТРИЦИ ЗА СУПЕРКОНДЕНЗАТОРИ ЧРЕЗ ИЗПОЛЗВАНЕ НА ВИСОКОПОРЕСТИ СИЛИКАТНИ И ВЪГЛЕРОДНИ МАТЕРИАЛИ“, представен за придобиване на образователна и научна степен „ДОКТОР“ по Научна област 5. Технически науки, Професионално направление 5.10. Химични технологии, научна специалност „Технология на силикатите, свързващите вещества и труднотопимите неметални материали“, шифър 02.10.12

Представените за становище материали на инж. Димитър Василев Георгиев на хартиен и електронен носител, добре описани и подредени съдържат цялата необходима информация за оценяване. Изискуемите документи са структурирани в съответствие с изискванията на Правилника за прилагане на ЗРАСБ и Правилника за условията и реда на придобиване на научни степени и длъжности в Университет „Проф. д-р Асен Златаров“ - гр. Бургас.

Дисертационният труд е в размер на 144 стр. и включва разделите: Въведение, Теоретична част, Експериментална част, Научни и научно-приложни приноси, Изводи и Литература. Илюстративният материал, включващ 69 фигури и 15 таблици е прецизно изработен и оформен. Цитирани са 218 литературни източника, във времеви интервал 1955-2020 г., като по-голямата част от тях са от последните 10 години. Този факт свидетелства за системни изследвания и многостранен анализ на публикационната дейност по научния проблем. Авторефератът е структуриран в съответствие с установените правила и отразява най-значимите моменти от дисертационната работа.

Представеният от инж. Георгиев дисертационен труд разглежда важен проблем, свързан с получаване на електроди и диелектрици за суперкондензатори, което прави работата актуална и е в тясна връзка с визията за Европейския енергиен съюз - изграждане на „енергиен съюз като устойчива, нисковъглеродна и екологосъобразна икономика, която е проектирана да бъде дълготрайна“, а за постигането на европейските цели „*трябва да се откажем от икономика, задвижвана от изкопаемите горива, при която енергията се основава върху централизиран и ориентиран към предлагането подход, разчитащ на остарели технологии и бизнес модели*“.

Изследванията в дисертационния труд са насочени към разработване на съставните части за направа на суперкондензатор от силикатни и въглеродни материали и на тяхна база да се конструира суперкондензаторна клетка. Основен акцент в работата е получаване на монослоен графен и нанасянето му като нанографеново покритие върху електроди за суперкондензатори.

Разработена е и електропроводима боя, спомагаща за прикрепване на компонентите към металната повърхност на електрода.

Синтезиран е прахообразен диелектрик от бариевия титанат, притежаващ висока диелектрична константа. За получаването му се използва метод на твърдофазно спичане, с участието на прекурсори от прахове на  $\text{BaCO}_3$  и  $\text{TiO}_2$ , изпечени при температури от  $1100^\circ\text{C}$ . Използва се също и модифицирания зол-гел метод на Печини, като за прекурсори се използват хлориди, оксалова и борна киселини. Конструирани са експериментални кондензаторни клетки K1 и K2 и с използване на програмен продукт са определени техните основни характеристики.

Прави впечатление познаване на редица инструментални методи за анализ на материалите в т. ч. Раманова и ИЧ-спектроскопия, сканираща и трансмисионна електронна микроскопия, рентгеноструктурен анализ, циклична волтметрия, електрохимична импедансна спектроскопия, метода на галваностатичен заряд и разряд приложени за решаването на поставените задачи в дисертационната работа. Този набор от приложени методи показва добро ползване и познаване на възможностите им от докторанта.

Умело са анализирани данни на основа на които са изведени изводи и са дефинирани ясни зависимости. Определям работата като дисертабилна, логично построена и добре четима с адекватен анализ на получените резултати.

Научният труд се основава на общо 8 публикации. Две от публикациите са в списания, реферирани и индексирани в световна база данни Journal of the Balkan Tribological Association, 2020, Vol. 26, No 3, p. 86–94 (SCOPUS cited, Im. F. 0, 737, Q3) и Journal of Chemical Technology and Metallurgy, 2021, book 1, p.161-166 (SCOPUS cited, SJR 0.220).

Една е приета за печат в списание, реферирано и индексирано в световна база данни Journal of the Balkan Tribological Association, 2022 ( in press),(SCOPUS cited, Im. F. 0, 544, Q3). Три от публикации са в нереферирани списания с научно рецензиране Annual of Assen Zlatarov University, 2019, volume XLVIII, book 1, p. 27-31 (Open Access), Proceedings of University of Ruse “Angel Kanchev”, vol. 58, book 10.1, 2019, p. 69 - 76. (Open Access), Proceedings of University of Ruse “Angel Kanchev”, vol. 59, book 10.1, 2020, p. 59-63 (Open Access). Докторантът е докладвал част от дисертационната работа на две научни сесии - Научна сесия за студенти, докторанти и млади научни работници „Природни и технически науки”, 2019, стр. 15 и Научна сесия за студенти, докторанти и млади научни работници „Природни и технически науки”, 2020, стр. 14. Издаден е Патент № 112894 / 18.03.2019 г. „Високо – волтова технология за получаване на графен и нанасянето му като повърхностно покритие върху метална подложка”.

**Основните резултати, научни и приложни приноси на дисертационната работа бих могъл да обобщя по следния начин:**

Предложена е евтина и екологично чиста технология за получаване на графен, чрез комбинирано въздействие на електролиза и ултразвук.

Разработена е технология за нанасяне на покритие от графен върху метална алуминиева основа с помощта на генератор за високо напрежение. Предложената технология може да се

използва за подобряване на ефективността и капацитивните характеристики на кондензаторните електроди. На базата на това е издаден патент с № 112894 / 18.03.2019 г.

Получена е иновативна електропроводима спойка, необходима за полагане и прикрепване на активните съставки върху повърхността на електродите.

На базата на разработените иновативни покрития и използваните електролити е предложена конструкция и са изработени експериментални кондензаторни клетки, на които е определен специфичният им капацитет.

Разработен е софтуерен продукт за обработка на експерименталните данни получени от изследванията, което дава възможност за оптимизиране конструкцията на кондензаторните плочи.

Настоящата дисертационна работа е съобразена с изискванията, заложиени в Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в Университет „Проф. д-р Асен Златаров“, а същността ѝ съответства на научната специалност **„Технология на силикатите, свързващите вещества и труднотопимите неметални материали“**, шифър **02.10.12**

Изразявам убедеността си, че научните резултати, докладвани в дисертационната работа са резултат от дългогодишни постоянни усилия и труд, които са в основата на изграждането на инж. Георгиев като учен и изследовател.

#### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Като отчитам научните и научно-приложни приноси, стойността на получените резултати и прецизния подход при тяхната интерпретация, давам положителна оценка на дисертационния труд на тема **„ИЗСЛЕДВАНИЯ ВЪРХУ ПОЛУЧАВАНЕ НА ЕЛЕКТРОДИ И ДИЕЛЕКТРИЦИ ЗА СУПЕРКОНДЕНЗАТОРИ ЧРЕЗ ИЗПОЛЗВАНЕ НА ВИСОКОПОРЕСТИ СИЛИКАТНИ И ВЪГЛЕРОДНИ МАТЕРИАЛИ“**. Препоръчвам на уважаемото Научно жури да присъди на инж. Димитър Василев Георгиев образователната и научна степен **„ДОКТОР“** по научна специалност **„Технология на силикатите, свързващите вещества и труднотопимите неметални материали“**, шифър **02.10.12**, съгласно Закона за развитие на академичния състав в Република България.

30.05.2022 год.  
гр. Бургас

Изготвил становището:

/доц. д-р Янчо Христов/

Подпис заличен  
Чл.2 от ЗЗЛД