

## СТАНОВИЩЕ

**На дисертационен труд за присъждане на образователната и научна степен „Доктор”**

**Област:** 4. Природни науки, математика и информатика

**Научно направление:** 4.2. Химически науки

**Научна специалност:** Неорганична химия (електрокатализ)

**Автор на дисертационния труд:** Иво Олег Бърдаров

**Тема на дисертационния труд:** Седиментни горивни елементи-автономно захранващи се системи за екологичен мониторинг

**Подготвил становището:** доц. д-р Иванка Станкова, катедра ‘‘Химия’’, ПМФ, ЮЗУ „Неофит Рилски”

Рязката промяна на климата води все по-често до природни бедствия, които нанасят сериозни щети върху населението и природата. Ето защо е необходимо създаване на системи (сензорни станции) за своевременно предупреждение при природни бедствия. Снабдяване с автономни източници на електроенергия в отдалечени райони е основния проблем при изграждане на сензорни станции. За това все повече ресурси се отделят за разработване на алтернативни източници на електричен ток като един сравнително нов източник на ток, са седиментните микробиални горивни елементи (СМГЕ), при които токът се генерира от метаболитни процеси протичащи в живи микроорганизми. СМГЕ имат редица предимства - конструират се лесно, с малки капиталовложения и успешно могат да работят в различни водни басейни.

Изследванията в дисертационния труд са свързани със създаване на седиментни микробиални горивни елементи като източници на електрическа енергия за захранване на система за екологичен мониторинг.

В дисертацията са описани резултатите от изследване на 5 серии СМГЕ; серия „К“ състояща се от 9 ГЕ, серия „R”от 13 ГЕ, серия “PV” от 2 ГЕ, серия “D”от 3 ГЕ и серия “U” от 2 ГЕ. Процесите протичащи в конструираните СМГЕ са изследвани с електрохимични методи. Химичният състав на използваните седименти и води е изследван със спектрофотометрични методи. Следени са и редица параметри на околната среда, за да се определи влиянието им върху работата на лабораторни и полеви СМГЕ.

Изследвано е влияние на товарното съпротивление върху електрическите характеристики на СМГЕ и се оказва, че поляризирането на СМГЕ с различни товарни съпротивления не оказва съществено влияние върху тяхното поведение при продължителен период на работа. Резултатът от проведеня статистическия анализ е, че при продължителен период на работа изследваните СМГЕ се характеризират с висока стабилност и надеждност. Изходните им електрически характеристики са сходими и имат висока повторяемост и възпроизводимост.

Изследвано е влиянието на използвания електроден материал върху работата на СМГЕ тъй като изборът на електроден материал до голяма степен предопределя работата на един СМГЕ. Извършени са тестове на електродни материали и резултатите са показали, че металургичният кокс може да бъде прилаган като аноден материал в СМГЕ и представлява добра алтернатива на традиционно използвания графит.

Анализ е направен за влияние на състава на използваните седименти и води. Изследвани са седиментните и водни проби от 5 реки течащи в близост до Благоевград, използвани за конструиране на СМГЕ от серия "R", както и проби събрани от река Струма, Черно и Егейско море, които са използвани за направата на останалите ГЕ. Наблюдават се различията в поведението на СМГЕ изградени със седименти и води от различни водоизточници, което може да се отдаде на различните количества органична материя, служеща като източник на енергия.

Изследвани са различни параметрите на околната среда върху работата на СМГЕ. Докторатът доказва, че температурата не оказва осезаемо влияние върху електрическите характеристики на СМГЕ с изключение на отрицателни и прекалено високи температури. Изследвана е и влиянието на осветеността и е установено, че съществува значима корелация между стойностите на генерирания ток и интензитета на светлината.

В дисертационния труд са представени резултати от ДНК анализ на микробиалните съобщества взети от различни части на СМГЕ. От посявките на пробите взети от различни части на СМГЕ са селектирани 55 бактериални колонии, от които са идентифицирани 21 щамове – 3 от катода, 7 от анода и 11 от седимента.

Дисертацията е написана последователно и ясно като съдържа оригинални научни изследвания и резултати. Научните резултати имат определена стойност и са постигнати

чрез подходящи методи и подходи. Много добро е впечатлението от прецизно проведения експеримент, от коректно описаните процедури. Вижда се, че са изпълнени и образователните задачи на докторантурата.

Научните резултати са публикувани в 3 публикации от тях 2 са с импакт фактор. Резултатите от публикациите са представени на 8 научни форума.

Нямам никакво съмнение в същественния принос на докторанта в изпълнението на поставените цели и задачи.

Авторефератът на дисертацията отразява в резюмиран вид съдържанието на дисертацията и е написан в съответствие с утвърдените правила.

### **Заклучение**

В заключение считам, че представеният за защита дисертационен труд съответства на изискванията за присъждане на образователната и научна степен “Доктор”. Извършената работа е внушителна по обем и разнообразна по характер, което дава основание да се предположи, че докторанта е натрупал достатъчно опит и способности за провеждане на самостоятелна научна работа в областта на неорганичната химия.

Всичко казано по-горе ме мотивира да дам без колебание положителна оценка на дисертационния труд и да подкрепя присъждането на образователната и научна степен „доктор” на докторанта Иво Олег Бърдаров.

Дата:

10.01.2020 г.

Председател на научното жури:

(доц. д-р И. Станкова)