

# СТАНОВИЩЕ

*относно дисертационен труд за получаване на образователната и научна степен  
“Доктор” в професионално направление 4.1. Физически науки  
(Електрични, магнитни и оптични свойства на кондензираната материя)*

*Автор на дисертационния труд: Юрий Владимиров Цукровски*

*Тема на дисертационния труд: “ПОЛУЧАВАНЕ И ИЗСЛЕДВАНЕ НА МАКРО  
МОНОКРИСТАЛИ ОТ МАГНЕЗИЕВ СУЛФИТ ХЕКСАХИДРАТ ( $MgSO_3 \cdot 6H_2O$ ) – ЧИСТИ  
И С ПРИМЕСИ”*

*Становището е написано от доц. д-р Петя Николаева ПЕТКОВА, доцент в катедра  
“Физика и Астрономия” на Факултета по природни науки  
при ШУ „Еп. К. Преславски”*

## **Кратки биографични данни:**

Юрий Владимиров Цукровски е роден на 26.08.1960 г. В периода септември 1975 г. – юни 1978 г. завършва НПМГ “Акад. Любомир Чакалов”, гр. София със специалност Физика. В периода октомври 1980 – октомври 1985 завършва СУ “Св. Климент Охридски” като магистър – физик със специализация по радиофизика и електроника. В периода 1 януари 1986 – 31 декември 1986 получава следдипломна специализация по Методи и средства за обработка на сигнали в СУ “Св. Климент Охридски”. В периода 1 Октомври 1985 – 31 Декември 1985 работи като физик в Института по Металознание и технология на металите при БАН. От 1 януари 1989 досега, Юрий Цукровски работи в СУ “Св. Климент Охридски” като асистент, старши асистент и главен асистент. Преподава следните дисциплини: Основи на Радиоелектрониката – семинар и практикум; Обработка на сигнали – лекции, семинар и практикум; Основи на Електрониката – практикум; Интегрална Електроника – практикум, Компютърни системи – практикум. Отговорник е на учебна лаборатория по Основи на електрониката.

## **Актуалност на целите и задачите на дисертацията:**

Оказва се, че магнезиевият сулфит хексахидрат ( $MgSO_3 \cdot 6H_2O$ ) намира приложение в дървообработващата промишленост при производството на целулоза и хартия, в серочистващите инсталации при улавяне на серния диоксид отделен при изгарянето на

промишлени горива, както и в хранително-вкусовата промишленост като стабилизатор и винарската промишленост за спиране на процеса на алкохолната ферментация. Атрактивният за изследване  $\text{MgSO}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  принадлежи към кристалите от редкия кристалографски клас  $C_3$ , които са без център на симетрия. Според теорията тези кристали притежават нелинейни оптични свойства, пиезо- и пиро-електрични свойства, оптична активност и др. Изследването на тези свойства е възможно само, ако кристалите от  $\text{MgSO}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  са с макроразмери, което е постигнато в представения дисертационния труд.

### **Познаване на проблема, методиката на изследването, оценка на достоверността на материала:**

Дисертацията е написана на 103 стр. и съдържа 5 глави. Резултатите са илюстрирани с 77 фигури и 4 таблици. Литературата съдържа 42 заглавия на оригинални статии и монографии, публикувани предимно в последните 40 години, като 24 заглавия са публикувани след 2000 година.

Оценявам положително информираността на дисертанта по основните методи и идеи, а също – по конкретните насоки и резултати от изследванията, част от които са публикациите на автора и групата, в която той работи. Това проличава и от литературния обзор, на който е посветена глава 1 в обем от 32 страници.

В главата е направен преглед на процеса на израстване на кристали от  $\text{MgSO}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  от други екипи по света, чиито резултати обаче водят до получаването на микрокристали, чиито интересни свойства няма как да бъдат изследвани. Поради този факт в тази глава е представен усъвършенстван метод за израстване на макромонокристали от  $\text{MgSO}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  – чист и с примеси. Патентът за него принадлежи на Ковачев, но дисертантът е участвал активно в целия процес на израстване на кристалните образци през последните 10 години под неговото пряко ръководство. Другият важен принос на дисертанта е свързан с изследването на процеса на формиране на зародиши от  $\text{MgSO}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  с примесите  $\text{Co}^{2+}$ ,  $\text{Ni}^{2+}$  и  $\text{Zn}^{2+}$ .

В глава 2 са изследвани нелинейните оптични свойства на макро монокристали от  $\text{MgSO}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ . Представена е дисперсията на обикновената и необикновената вълна в широк спектрален диапазон от 200 nm до 1500 nm (областта на прозрачност на кристала). Направен е доста подробен анализ на приложението на кристала в нелинейната оптика.

В глава 3 е представен подробен анализ на спектрите на поглъщане на  $\text{MgSO}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  – чист и легиран с никел и кобалт в широка спектрална област 200 nm – 1200 nm. В спектралния диапазон 200 nm – 270 nm са направени измервания с неполяризирана светлина като наличието на примеси измества ръба на поглъщане към по-големите дължини на вълната. Използвана е поляризирана светлина в спектралния диапазон 270 nm – 1200 nm като се вижда, че примесите водят до появата на допълнителни нива в пряката забранена зона на кристала, което улеснява преходите на електроните от валентната в проводимата зона. В областта 1000 nm – 1200 nm се наблюдава широко коляно и максимум, които се дължат на наличието на водни молекули в кристалната решетка на  $\text{MgSO}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  – чист и легиран с никел и кобалт. Изследван е линейния дихроизъм при кристала легиран с никел и кръговия дихроизъм при  $\text{MgSO}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  легиран с кобалт. Направен е анализ на линейния дихроизъм в спектралната област 200 nm – 230 nm за

чистия  $\text{MgSO}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  и за легирания с никел, както и в областта  $200 \text{ nm} - 280 \text{ nm}$  за легирания с кобалт кристал. Изводът е свързан с факта, че наличието на примеси близо до дъното на зоната на проводимост не променя правилата за преходите на електроните. Измерен е ъгъла на оптично въртене в спектралния диапазон  $250 \text{ nm} - 800 \text{ nm}$  за чистия и легиран с цинк  $\text{MgSO}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  по направление на оптичната ос на кристала. Оказва се, че двата кристала са дясно въртящи, а самото въртене на равнината на поляризация може да се опише като кръгово двойно пречупване в изследваното направление на кристала. Разгледан е метода на молекулните орбитали за изясняване на характера на структурите на примесите  $\text{Co}^{2+}$  и  $\text{Ni}^{2+}$  в спектралната област  $400 \text{ nm} - 900 \text{ nm}$ , които се проявяват в спектъра на поглъщане на легираните кристали. Обяснена е природата на структурите в областта  $1000 \text{ nm} - 1200 \text{ nm}$  чрез комбинирана проява на вибрационните модове на молекулите на водата.

В глава 4 е направен анализ на спектрите на поглъщане на водни разтвори на  $\text{MgSO}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}:\text{Co}$  и  $\text{MgSO}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}:\text{Ni}$ . След сравняване на експерименталните данни за водните разтвори с тези за кристалните образци се вижда, че няма съществени разлики между абсорбционните структури на примесите в двата случая. Новият момент тук е свързан с изследването на водни разтвори на  $\text{MgSO}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}:\text{Co}+\text{Ni}$  и  $\text{MgSO}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}:\text{Cr}$ . Това е добра възможност за продължаване на експериментите в това направление и в бъдеще.

В глава 5 е изследвана диелектричната проникваемост на  $\text{MgSO}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  – чист и с примес на кобалт. Изследвани са и магнитните свойства на същите тези два кристала. Измерена е скоростта на акустичната вълна преминаваща през плоско-паралелна пластина от  $\text{MgSO}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ .

#### **Личен принос на дисертанта и преценка на публикациите:**

Съгласно приложения “Списък на авторски публикации” дисертацията се основава на общо 8 статии, от които 2 с импакт фактор (*Physica Scripta* – 1,032 и *Bulgarian Chemical Communications* – 0,229), 5 в реферирани международни списания, публикуващи материали от конференции и 1 в българско реферирано списание, представящо материали от симпозиум. В една от статиите автора е на второ място, а в останалите 7 на последно, което обаче не означава, че приноса му в тях трябва да бъде умаловажен. Само като информация към членовете на уважаемото жури искам да обавя, в момента има една статия с импакт фактор, която е под печат и в която авторът е на първо място.

Според приложената справка досега са забелязани 2 цитата на публикациите, върху които се основава дисертацията.

Авторефератът е направен съгласно изискванията и правилно отразява резултатите и приносите на дисертацията.

### **Други:**

Нямам никакви възражения към дисертацията, както и към достоверността на изложените в нея резултати и заключения. Дисертацията е написана акуратно и грамотно, оформена е добре и ясно представя получените от автора оригинални научни резултати.

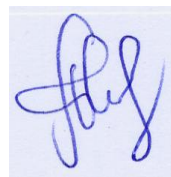
### **Заключение:**

Дисертацията предоставена ми за изказване на становище представя един оригинален и стойностен изследователски труд, съдържащ както научни, така и научно-приложни резултати с възможно практическо приложение като нелинеен оптичен корелатор при измерване на ултракъси светлинни импулси чак до фемтосекундната област.

*Поради този факт давам своята положителна оценка за нея и препоръчвам на уважаемото жури да присъди образователната и научна степен „доктор“ на Юрий Владимиров Цукровски.*

20 април 2017 г.

Подпис:



/доц. д-р Петя Петкова/