

СТАНОВИЩЕ

д-р Мария Милинова Миланова,
професор, Софийски университет “Св. Климент Охридски“

на дисертационен труд за присъждане на образователната и научна степен 'доктор'

в област на висше образование Природни науки, математика и информатика

професионално направление 4.2. Химически науки (Неорганична химия)

Автор: магистър Мартин Петров Цветков

Тема: Смесени оксиди от типа MFe_2O_4 ($M = Zn(II), Ni(II), Co(II)$) – синтез, охарактеризиране, каталитични свойства

Научен ръководител: проф. д-р Мария М. Миланова, Софийски университет “Св. Климент Охридски“

Представеният дисертационен труд на Мартин Цветков представлява комплексно изследване, което обхваща проблеми от неорганичното материалознание, но и решава задачи от областта на опазване на околната среда. Насоченият синтез на материали с определена структура, тяхното охарактеризиране и определяне на областите на приложение са съществени стъпки при съвременните изследвания. Независимо от факта, че изследванията в дисертацията на този етап нямат практическа насоченост, те показват една от многото области на приложимост на феритите с шпинелна структура. Може да се каже, че темата на дисертационния труд е широка и задачите, които са поставени за решаване засягат както използване на възможностите на различни синтетични методи (съчетание на твърдофазен синтез с механоактивация без последващо отгряване с цел запазване на получените дефекти в кристалната структура, метод на Печини за синтез на еднородна хомогенна структура, зол-гел метод с използване на пропиленов оксид като гелиращ агент), така и възможностите на различни йони, като лантаноидните, за модифициране на състава. Последното постави за изясняване въпроса за вграждането на лантаноидни йони в шпинелната структура. Задачите, свързани с охарактеризирането на образците, наложиха прилагането на разнообразни инструментални методи за анализ като рентгенопрахова дифракция, Мьосбауерова спектроскопия, абсорбционна спектроскопия, молекулна спектроскопия (Раманова и инфрачервена), електронна микроскопия (сканираща и трансмисионна), с които докторантът се запозна и усвои на високо ниво. Той извърши изцяло самостоятелно синтетичната работа и провеждането на фотокаталитичните тестове и активно участва в тълкуванията на резултатите. Тук много полезно се оказва участието му в изследователската работа на Лабораторията по редки и редкоземни елементи като студент, както и изработването на

дипломната му работа за придобиване на магистърска степен в същата лаборатория и на тема, също свързана с изследване на фотокаталитични свойства. По време на докторантурата той имаше възможност да работи съвместно със студенти от бакалавърска степен и с дипломанти, като консултант на 2 дипломни работи, като се представи много успешно като обучаващ. Резултатите от работата си представи като устни и постерни доклади на научни срещи, в България и в чужбина. Участва в работата по първите етапи на два договора, финансирани от Фонд „Научни изследвания“. Части от дисертационния труд са представени в 1 научна публикация и в 1 ръкопис, приет за публикуване в списание с импакт-фактор.. Оформени са и се подготвят за представяне за публикуване още 3 ръкописа с резултати, получени при работата по дисертационния труд.

Докторантът се справи много добре с всички задачи и дейности, залегнали в индивидуалния му учебен план. Като основни приноси на дисертационния труд считам синтезирането на еднородна шпинелна структура със състав $\text{Co}_{0.75}\text{Zn}_{0.25}\text{Fe}_2\text{O}_4$ и нейното изследване като катализатор за разграждане на малахитово зелено, установения синергизъм на хематит и шпинелни структури $\text{Co}_x\text{Zn}_{1-x}\text{Fe}_2\text{O}_4$ върху фотокаталитичното действие за разграждане на малахитово зелено под действие на УВ светлина, получаването на $\text{Ni}_{0.5}\text{Zn}_{0.5}\text{Fe}_2\text{O}_4$, модифициран с 5 мас.% Tb^{3+} , показващ фотокаталитична активност при облъчване с видима светлина.

В резултат на изследванията не само бяха решени поставените задачи, но и бяха формулирани нови проблеми за решаване в бъдеще. На първо място това е ролята на повърхностни процеси при фотокаталитичната активност на тройните смесенометални оксиди $\text{Ni}_x\text{Zn}_{1-x}\text{Fe}_2\text{O}_4$ и $\text{Co}_x\text{Zn}_{1-x}\text{Fe}_2\text{O}_4$, където с нарастване на x беше наблюдавано нарастване на активността на цинк-никеловите ферити, но намаляване на активността на цинк-кобалтовите. Вграждането на лантаноидни йони в шпинелна структура е другият проблем, работата по който няма да приключи с представянето на дисертационния труд. Бъдещо изследване чрез неутронна дифракция на положението на лантаноидни йони в шпинелната структура на ферити може да обогати научното познание по темата и най-вече да допринесе за изясняване на публикуваните твърдения за заместване на тризарядните желязни йони от лантаноидни, които не бяха потвърдени от изследванията в рамките на дисертационния труд.

В периода на работа по дисертацията Мартин Цветков води упражнения по обща и неорганична химия за студенти от специалност Биология и химия. Едновременно с работата върху дисертационния труд, той работи и в Лабораторията по рентгенопрахова дифракция на Института по физикохимия, БАН, което му позволи да се изгради като специалист в областта на рентгеновата дифракция.

Представянето му пред разширения Катедрен съвет на Катедра Обща и неорганична химия за насочване на дисертационната работа за защита направи добро впечатление. Свободата и

лекотата, с която изложи резултатите от изследванията, задълбочеността, която показва при тълкуванията и при отговорите на въпросите, както и очевидно чудесното познаване на тематиката, разкриха неговите качества и израстването му като изследовател.

Чрез гореказаното изразявам моето убеждение, че пред нас е млад учен, който е в състояние да работи самостоятелно, да поставя задачи и да търси път за решаването им и на тази основа препоръчвам на уважаемото Научно жури да присъди на Мартин Петров Цветков образователната и научна степен “доктор”.

25. 07. 2016 г.

Изготвил становището:

проф. д-р Мария Миланова