

## СТАНОВИЩЕ

от проф. д-р Даниела Ковачева за дисертационен труд на тема

*“Синтез и характеризирание на наноразмерни оксидни материали и композити с приложение в електрониката и катализа”*

представен от **Цветомила Иванова Лазарова – Кюлева**

за присъждане на образователната и научната степен “доктор” по професионално направление 4.2 “Химически науки” (специалност химия на твърдото тяло)

Дисертационният труд на Цветомила Лазарова представя обобщени резултати от проведени системни изследвания за влиянието на вида на горивото върху параметрите на синтеза на наноразмерни шпинелни ферити по метода на горене от разтвор. Чрез вариране на вида и степента на смесване на органичната компонента при синтеза, са проследени измененията в параметрите на синтез, структурните и морфологични характеристики на получените материали и техните каталитични и магнитни свойства. За изпълнение на целта на дисертационния труд са формулирани конкретни задачи даващи възможност на докторанта да работи методично по тях. Те са разделени в две групи – изследване на влиянието на вида на горивото при синтеза на наноразмерни никелов и манганов ферити и изследване на структурните и морфологични особености на кобалтов ферит в нанокompозити с органична и неорганична матрица.

Дисертационният труд е написан съгласно изискванията. В литературния обзор, на 41 страници е представено състоянието на предшествващи изследвания касаещи класификацията и приложенията на наноматериалите (и в частност феритните наноматериали) в съвременните технологии, особеностите на шпинелния структурен тип и факторите, влияещи върху стабилността и неговите магнитни и каталитични свойства. Направен е и преглед на методите за синтез на наноразмерни материали и е обоснован изборът на метода използван в дисертацията. Цитирани са значителен брой – 139 литературни източника. В експерименталната част в схематичен вид е представен методът за синтез използван по дисертацията. Описани са физичните принципи на методите, използване за характеризирание на образците – прахова рентгенова дифракция, термичен анализ, нискотемпературна адсорбция на азот, Мьосбауерова спектроскопия, сканираща и трансмисионна електронна микроскопия, инфрачервена и електронна спектроскопия, магнитни методи. Резултатите и обсъждането им са представени на 51 страници, включващи 13 фигури и 14 таблици.

Установено е, че при идентични външни условия (съотношение окислител към гориво, температура и време на термично третиране) видът на горивото, използвано по при синтеза силно влияе върху структурата и морфологията на получените шпинелни оксиди, а чрез тях и на техните магнитни и каталитични свойства. Използването на смеси с високо съдържание на азотсъдържащи горива (50-100%) води до получаване на материали с по-голям размер на частиците, повишена способност за агрегиране и по-

висока степен на катионно подреждане, отколкото при материалите, получени с въглехидратни горива. Влиянието на съотношението азотсъдържащи:въглехидратни горива в смесите е монотонно, но не е линейно. Наблюдаване е рязка промяна в свойствата на получените материали при надхвърляне на 50% граница. Повишеното количество на азотсъдържащи горива в редукторната смес води до интензивна скоростна реакция с отделяне на голямо количество топлина за кратко време и достигане на високи локални температури. Каталитичните свойства на  $MnFe_2O_4$  корелират добре с морфологичните характеристики на шпинела. Магнитните свойства на всички феритни материали корелират с наблюдаваните средни размери на частиците. Композитните материали, съдържащи наночастици от  $CoFe_2O_4$  в аморфни матрици от силициев диоксид и карбоксиметилцелулоза са изградени от хомогенно разпределени слабо агрегирани  $CoFe_2O_4$  наночастици в съответната матрица.

Получените резултати имат принос към изясняване на ролята на типа на горивото в синтеза на шпинелни ферити по метода на изгаряне от разтвор. На тази база структурните и морфологичните характеристики, както и зависещите от тях свойства на наноразмерни шпинели могат да бъдат фино регулирани чрез подходящ избор на гориво или чрез вариране на съотношенията на горивата в горивната смес. Считаю, че резултатите убедително показват, че целите на дисертацията са изпълнени успешно.

Резултатите от изследванията са публикувани в 5 работи, 4 от тях в списания с импакт фактор, върху които вече има забелязани 27 цитата. Докторантката е представила част от резултатите на 13 национални и международни конференции. Личните ми впечатления от Цветомила Лазарова са, че тя работи изключително упорито и прецизно в експеримента, а също така участва активно при анализиране на резултатите. Всичко това е предпоставка за по-нататъшното ѝ развитие като учен в областта на химията на твърдото тяло.

### **Заклучение**

Считаю, че по актуалност, обем на експерименталните изследвания, научните приноси и наукометрични показатели, представеният дисертационен труд напълно отговаря на изискванията на ЗРАСРБ и Правилника на ИОНХ за приложението му. Въз основа на това убедено препоръчвам на Почитаемото научно жури да гласува за присъждане на образователната и научна степен “доктор” по направление 4.2 „Химични науки, (специалност химия на твърдото тяло) на Цветомила Иванова Лазарова – Кюлева.

София 17.01.2020 г.

проф. д-р Даниела Ковачева