

СТАНОВИЩЕ

на доцент д-р Николай Спиридонов Щърбов
за дисертационния труд на Емил Димитров Крумов –
гл. асистент в ИОМТ “Акад. Йордан Малиновски” – БАН
на тема:

“ТЪНКИ ОКСИДНИ КЕРАМИЧНИ СЛОЕВЕ – МИКРОСТРУКТУРА, СВОЙСТВА, ЛАЗЕРНА МОДИФИКАЦИЯ И ВЪЗМОЖНОСТИ ЗА ПРИЛОЖЕНИЕ”

Дисертационният труд на Емил Крумов - докторант на свободна подготовка в Института по оптически материали и технологии – БАН, е разработен в две актуални области на съвременното материалознание. Първата от тях се развива през последните години към все по-широкото използване на оксидните тънкослойни керамични материали в иновативни технологични решения. Голямата стабилност на тези материали, тяхната резистентност към различни химически агресивни среди, отличните им термо- и електро- изолационни свойства и устойчивост при много високи температури ги прави незаменими в широк спектър от тънкослойни технологии. От друга страна тези свойства са сериозна пречка при необходимостта от гъвкаво модифициране свойствата на тънкослойните керамични слоеве с оглед тяхното приложение при разработката на конкретен технологичен продукт. За тази цел в дисертационния труд на г-н Крумов са използвани възможностите на съвременната лазерна техника, способна да предостави мощни светлинни източници – ексимерните лазери. С тяхна помощ необходимите промени в керамичните свойства могат да се проведат в естествени условия за много къси времена – в наносекундната област, което прави процеса на лазерна модификация високотехнологичен. В този смисъл представеният дисертационен труд е много актуален и естествено насочен към резултати с конкретно приложение.

Във втората област Емил Крумов беше със солидна подготовка още с постъпването си през 1999 г. като физик в Централната лаборатория по фотопроекти при БАН (сега ИОМТ). Магистърската му квалификация е в областта на Инженерната физика, Специалност „Квантова електроника и лазерна техника”. А неговата подготовка в инженерния профил му помогна бързо да овладее и приложи успешно съвременните техники за електроннолъчево и зол-гел отлагане на тънки керамични слоеве, които по това време в секцията ни „Лазерноиндуцирани процеси в твърди тела” вече се използваха като рутинни. И съвсем естествено комбинацията на тези умения и познания позволиха на дисертанта да насочи успешно изследователските си интереси за получаване на тънки слоеве от Al_2O_3 , ZrO_2 и CeO_2 и лазерна модификация на техните структура и свойства с

оглед използването им в конкретни приложения полезни за практиката. Общаването на получените резултати, вече публикувани в научната литература, в представения дисертационен труд е естествения завършек на тези изследвания. Той има своята стойност не само като самостоятелно научно-приложно изследване. Неговият пионерен характер специално за българската академична наука го прави и ценно помагало за всеки млад учен изкушен да хвърли усилия в която и да е от двете споменати по-горе области от материалознанието.

В подкрепа на това и без да се спирам подробно на достойнствата на дисертацията, ще подчертая трите според мене основни приноса на Емил Крумов, които заслужават висока оценка:

- фундаментален: установено е, че в резултат на облъчването на керамичните слоеве с къси мощни лазерни импулси настъпва разлагане на оксида в приповърхностната област на оксидната керамика. В резултат на това собственият метал в лазерно модифицираните слоеве от Al_2O_3 , ZrO_2 и CeO_2 кондензира във високо диспергирана наноразмерна фаза;
- приложен: показано е, че така създадените в резултат на редуцията метални клъстери представляват активни центрове за електрохимичното отлагане на различни метали върху лазерно модифицираните слоеве от Al_2O_3 , ZrO_2 и CeO_2 , което разкрива широки възможности за разработката на нов оригинални методи за синтез на хетерогенни катализатори и за микроструктуриране и изработка на метални схеми електроди и др. в микроелектрониката;
- методологичен: на основата на метода на Кубичар за измерването на топлоизолационните свойства на масивни изолатори е разработен оригинален лазерен метод за определянето на коефициента на термодифузия в тънки слоеве от Al_2O_3 , който е широко приложим за изследване на термофизичните характеристики на тънки слоеве с високи изолационни свойства.

Накрая искам да подчертая, че получените от Емил Крумов оригинални резултати вече имат своята висока оценка и в научната литература. Сигурен съм, че със своите научни приноси в областта на получаването и функционализирането на тънкослойни керамики той ще бъде търсен партньор от колегите насочили изследователските си усилия към приложни разработки на иновативни наноразмерни керамични материали.

24.10.2012 г.
София

Подпис:

