

Posudek na habilitační práci Ing. Karla Pálky, PhD.

„Tenké vrstvy chalkogenidových skel deponované z roztoku“

Habilitační práce je věnována studiu přípravy chalkogenidových tenkých vrstev z roztoků příslušných objemových skel v těkavých organických zásadách a jejich optické a strukturní charakterizaci. Tento specifický depoziční proces umožňuje úpravy složení a struktury vrstev, které nelze provádět běžně používanými depozičními technikami, jako například vakuové napařování, napařování či laserová ablace.

Neuspořádané, amorfnní a skelné materiály jsou intenzivně studovány v kontextu optiky, elektroniky a optoelektroniky a problematiku presentovanou v práci považují za velmi perspektivní a významnou pro další výzkum vhodných materiálů pro optoelektroniku a fotoniku. Velkou předností materiálů, které nemají uspořádání na dlouhou vzdálenost, jsou relativně jednoduché technologické postupy přípravy, malá citlivost k nečistotám a možnost přípravy tenkých vrstev. Významnou vlastností odrážející neuspořádanost amorfnních materiálů jsou fotoindukované změny struktury a dalších fyzikálních vlastností, které vedou k různým metastabilním jevům. Chalkogenidová skla představují zvláště vhodnou matici pro studium zářivých přechodů na vnitřních elektronových slupkách iontů vzácných zemin vzhledem k mimořádně nízkým energiím fononů a relativně vysokému indexu lomu těchto materiálů. Studovaná depoziční metoda představuje perspektivní směr přípravy tenkých vrstev kompozitních materiálů s novými vlastnostmi, kde chalkogenidové sklo slouží jako hostitelská matrice. Problematika studovaná v habilitační práci Ing. K. Pálky je aktuální a oceňují skutečnost, že práce shrnuje a uvádí do souvislosti významné výsledky publikované autorem v prestižních mezinárodních časopisech.

Práce má 52 stran rozdělených do pěti částí včetně úvodu a závěru a seznam literatury. Obecná charakteristika studovaných jevů je shrnuta ve druhé části věnované zejména přípravě tenkých vrstev z roztoků pro systémy As-S a Ge-Sb-S. Pozornost je věnována teplotě deponovaných vrstev a možnostem jejich strukturování. Zásadní je třetí část, ve které jsou uvedeny a utříděny významné výsledky šestnácti autorových příložených prací. První čtyři publikace jsou věnovány podrobnému studiu procesů přípravy tenkých vrstev chalkogenidových skel systému As-S. V publikacích [5-10] je věnována pozornost přípravě vrstev v optické kvalitě s ohledem na parametry depozice a následné úpravy deponovaných vrstev. V pracích [7-10] jsou studovány skelné systémy na bázi Ge s ohledem na toxicitu arsenu. Důraz je kladen na optickou kvalitu připravených vrstev a jejich důkladnou charakterizaci. Výsledky dosažené v pracích [11–14] demonstrují výhody, které nabízí depoziční procesy z roztoků, jako např. možnost úpravy složení a struktury tenkých vrstev ve stádiu přípravy roztoku před depozicí. Další možností je dopování roztoku vhodnými nanočásticemi, což umožňuje připravit tenké vrstvy s vhodnými luminiscenčními vlastnostmi. Nová depoziční technika, která přesahuje možnosti laboratorní spin-coating je studována v práci [15]. Problematika přípravy funkčních struktur v deponovaných tenkých vrstvách (např. planární vlnovody či difrakční prvky) byla studována v práci [16], kde je porovnáno strukturování vrstev stejného složení připravených z roztoku a pomocí vakuového napařování. Shrnutí výsledků jakož i přínosu K. Pálky nalezneme v závěru, který je čtvrtou částí práce. Směr dalšího výzkumu, kterému se autor chce nadále věnovat je poměrně stručně nastíněn v páté části.

Soubor publikací, který tvoří podstatnou část habilitační práce, obsahuje 16 prací s významným podílem habilitanta. Autorské kolektivy jsou tvořeny 3-5 autory, přičemž u čtyřech publikací je habilitant prvním autorem. Práce byly publikovány převážně v časopisech jejichž kvalita je charakterizována jako Q1/Q2.

Práce samotná je přehledně a srozumitelně napsaná, obsahuje vhodné ilustrace, grafy a fotografie. V práci jsem nenalezl věcné ani formální chyby. Autor podle mne prokázal dobré pedagogické schopnosti a práce může být dobrým pramenem, vzhledem k rozsáhlým odkazům na literaturu, pro kolegy, kteří se chtějí orientovat v problematice využití chalkogenidových skel. Pedagogické působení autora je patrné z přílohy habilitační práce, kde je dokumentována pedagogická činnost autora v letech 2013 až 2022. V práci či přílohách však mohlo být zmíněno promítnutí autorovy vědecké práce do obsahu přednášených předmětů či vedených seminářů.

Předložená práce přesvědčivě dokumentuje autorův přínos k problematice přípravy tenkých chalkogenidových vrstev z roztoků výchozích objemových skel a studia jejich optických a strukturních vlastností. Poměrně rozsáhlá a detailní charakterizace optických a strukturních vlastností připravených tenkých vrstev je umožněna velmi dobrým experimentálním vybavením a kumulovanou zkušeností na pracovišti habilitanta.

Na závěr konstatuji, že předložená habilitační práce podle mého názoru beze zbytku splňuje kritéria stanovená zákonem č. 111/98 Sb.; mj. ukazuje, že její autor je mezinárodně uznávanou osobností, která svou vědeckou erudici plně využívá při svém pedagogickém působení. Doporučuji předloženou práci uznat jako habilitační a přijmout ji k dalšímu řízení za účelem udělení vědecko-pedagogického titulu docent.

V Praze dne 12. 1. 2023

RNDr. Jiří Zavadil CSc.