

Oponentský posudek na doktorskou disertační práci

Ing. Jakuba Skočdopole:

Investigation of Functional Thin Films Prepared by Ionized Jet Deposition Method

Příprava a charakterizace vysokoteplotních supravodičů (HTS) s kritickou teplotou nad 77 K je důležitou oblastí výzkumu. Vysokoteplotní supravodiče na bázi perovskitů YBCO nacházejí široké uplatnění v kombinaci s pružnými substráty pro zdroje vysokých magnetických polí. Jejich význam narůstá také s vývojem kvantových struktur využívajících Josephsonovy přechody.

Autor práci rozdělil na čtyři hlavní části. Po úvodu, kde zmiňuje hlavní cíle práce, stručně popisuje její obsah včetně svých publikovaných výsledků. Uvádí i plány do budoucna a aplikační potenciál dosažených výsledků. Následuje teoretická část, kde se autor podrobně zabývá principem metody Ionized Jet Deposition (IJD), mechanismy růstu tenkých vrstev, principy použitých charakterizačních metod a vlastnostmi materiálů na bázi YBCO. Tato část týkající se vlastností HTS by si podle mého názoru zasloužila podrobnější rozbor. 3. kapitola uvádí experimentální výsledky související s přípravou vrstev a jejich charakterizací. Zde pozitivně hodnotím systematicky zvolené široké spektrum parametrů použitých při vytváření vrstev a jejich následnou analýzu řadou náročných experimentálních metod. Ve 4. kapitole autor shrnuje a hodnotí dosažené výsledky. V závěru práce je uveden seznam použitých symbolů a zkratk, seznam obrázků a tabulek a relativně rozsáhlý seznam použité literatury (52 referencí).

Hlavním cílem předložené disertační práce bylo analyzovat vliv parametrů metody (IJD). Zde autor využil široké spektrum parametrů (urychlovací energie, vzdálenost substrátu od terče, teplota substrátu a jeho materiál, složení a hustota terče) a charakterizačních metod (konfokální optická mikroskopie, SEM, EDS, XRD) a podrobně shrnul dosažené výsledky. V závěru se bohužel nepodařilo prokázat supravodivost u žádné z připravených struktur.

Práce je po grafické a formální stránce dobře zpracována. V práci jsem našel relativně malé množství nepřesností. Seznam použitých symbolů a zkratk by mohl být v abecedním pořadí. Na obr. 3.11 jsou špatně viditelné molární zlomky jednotlivých prvků.

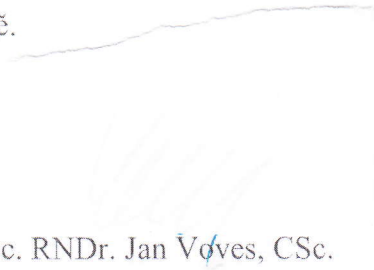
K vlastnímu obsahu práce mám tyto dotazy a připomínky:

1. V teoretické části je popsána metoda AFM pro určení drsnosti povrchu. Proč nebyly výsledné vzorky touto metodou charakterizovány? Nemohla hrubost struktury při relativně malé tloušťce vrstvy způsobit snížení kritické teploty?
2. Můžete podrobněji popsat použité substráty, zejména Bruker Tape a SuperOx Tape?

3. Byla žíhací teplota 400 °C dostatečná pro zabudování kyslíku do struktury? Například v referenci [43] je, sice pro jiný typ přípravy vrstev, uvedeno žíhání 24 hodin při teplotě 930 °C.
4. Nebylo možné použít jiný kontakt při 4-bodovém měření, než stříbrnou pastu (např. hrotové kontakty)?
5. Při jaké teplotě byl prováděn experiment s levitací? Nemohla být vrstva supravodivá při nižší teplotě?

Na závěr mohu konstatovat, že autor prokázal schopnost samostatné tvůrčí vědecké práce a splnil vytčené cíle. Předložená práce obsahuje nové vědecké poznatky a postupy, které byly publikovány na mezinárodních konferencích a v impaktovaných časopisech a splňuje kritéria kladená na doktorskou disertační práci. Zejména podrobná charakterizace vlivu parametrů metody IJD je zásadní pro její další vývoj. Celkovou odbornou úroveň práce hodnotím i přes některé výhrady kladně.

Doporučuji proto práci Ing. Jakuba Skočdopole k obhajobě.



Doc. RNDr. Jan Voves, CSc.

V Praze dne 13. 6. 2023