Názov výsledku: Výskum nových materiálov vo vývoji inteligentných senzorov na báze tenkých vrstiev.
Anglický názov: Investigation of new materials for the development of smart sensors based on thin films.
Autori: Ing. Mgr. Robert Andok, PhD., Ing. Vladislav Barák, Ing. Anna Benčurová, Ing. Igor Čaplovič, prof. Ing. Ivan Hotový, DrSc., Ing. Pavol Hrkút, CSc., Ing. Anna Konečníková, RNDr. Ivan Kostič, Ing. Pavol Nemec, Ing. Martin Predanocy, PhD., Ing. Adrian Ritomský, Ing. Mário Ritomský
Typ a číslo projektu: VEGA 2/0119/18 (vedúci R. Andok) Elektrónová litografia nanometrových štruktúr pre 2D materiály na báze sulfidov kovov,
VEGA 1/0789/21 (vedúci I. Hotový) Nanoštruktúrne polovodivé materiály a ich integrácia do chemoodporových senzorov plynov a do senzorov ťažkých kovov, 2021-2024

Anotácia výsledku:
Výsledok je z oblasti výskumu nových materiálov vo vývoji inteligentných senzorov na báze tenkých vrstiev, ktoré sú perspektívne v rôznych odvetviach priemyslu.
Výsledok je zhrnutý v nasledovných bodoch:
1. Zaoberali sme sa výskumom niektorých perspektívnych tenkovrstvových materiálov ako je TiO_2, NiO a WS_2, ktorý patrí do skupiny nových nanoštruktúrnych polovodivých materiálov na báze dichalkogenidov tranzitných kovov.
SEM snímky potvrdili polykryštalickú povahu WS_2. Z optických a elektrických meraní bolo zistené, že skúmané nanoštruktúrne tenké vrstvy WS_2 vykazujú priamu optickú pásmovú medzeru v rozsahu 2,1–2,5 eV a teda sú to polovodiče typu n s plošným odporom rádovo niekoľko MΩ pri izbovej teplote.
1.2 Tenké vrstvy NiO
Tenké vrstvy NiO s hrúbkou 25 a 50 nm ako senzorové vrstvy bol boli pripravené jednosmerným reaktívnym magnetrónovým naprašovaním na aluminových substrátoch (amfotérny oxid hlinitý), na ktorom bol vytvorené interdigitálne elektródy z tenkej Pt vrstvy. Merali a vyhodnocovali sa elektrické odozvy takéhoto senzora pri prevádzkovej teplote 300 °C pri styku s acetónom, toluénom a n-butylacetátom v koncentráciách nižších ako 5 ppm.
2. Uskutočnili sme experimentálnu štúdiu a simulácie litografických parametrov elektrónových rezistov Hydrogen Silsesquioxane (HSQ) (Dow) na TiO_2 a polymetylmetakrylát (PMMA) (Microchem) na substráte GaAs pre energiu elektrónov 30 a 40 keV. Skúmali sme rozptyl elektrónov (proximitné javy) v tenkej vrstve elektrónového rezistu (HSQ) na tenkej vrstve TiO_2 pre energiu elektrónov 40 keV.

Hlavné scientometrické výstupy:
HOTOVÝ, I.** - SPIESS, L. - MIKOLÁŠEK, M. - KOSTIČ, Ivan - SOJKOVÁ, Michaela - ROMANUS, H. - HULMAN, Martin - BÚC, D. - ŘEHÁČEK, V. Layered WS_2 thin films prepared by sulfurization of sputtered W films. In *Applied Surface Science*, 2021, vol. 544, no. 148719. (2020: 6.707 - IF, Q1 - JCR, 1.295 - SJR, Q1 - SJR, karentované - CCC). (2021 - Current Contents, WOS, SCOPUS). ISSN 0169-4332.
HOTOVÝ, Ivan** [40 %] - ŘEHÁČEK, Vlastimil [10 %] - KEMENY, Martin [10 %] - ONDREJKA, Peter [10 %] - KOSTIČ, Ivan [10 %] - MIKOLÁŠEK, Miroslav [10 %] - SPIESS, Lothar [10 %]. Preparation and gas-sensing properties of very thin sputtered NiO films. In *Journal of Electrical Engineering*, 2021, vol. 72, no. 1, p. 61-65. (2020: 0.647 - IF, Q4 - JCR, 0.191 - SJR, Q3 - SJR, karentované - CCC). (2021 - Current Contents, WOS, SCOPUS). ISSN 1335-3632.
NEMEC, Pavol** - HOTOVÝ, Ivan - ŘEHÁČEK, Vlastimil - ANDOK, Robert. TiO_2 sensoric structures with controlled extension of their active area by electron-beam lithography and reactive ion etching techniques. In *AIP Conference Proceedings : Applied Physics of Condensed Matter (APCOM 2021)*, 2021, vol. 2411, no. 060003. (2020: 0.177 - SJR). ISBN 978-0-7354-4138-5. ISSN 0094-243X.
KOSTIČ, Ivan** - VUTOVA, Katia - BENČUROVÁ, Anna - NEMEC, Pavol - ANDOK, Robert.

Study of proximity effects in HSQ e-beam resist on TiO2 thin film. In *ASDAM 2020 : 13th International Conference on Advanced Semiconductor Devices and Microsystems*. - IEEE, 2020, p. 65-70. ISBN 978-1-7281-9776-0.
ANDOK, Robert - VUTOVA, Katia - KOLEVA, Elena - BENČUROVÁ, Anna - KOSTIČ, Ivan**. Dependence of PMMA electron beam resist sidewall shape on exposure dose and resist thickness. In *AIP Conference Proceedings : Applied Physics of Condensed Matter (APCOM 2021)*, 2021, vol. 2411, no. 040001. (2020: 0.177 - SJR). ISBN 978-0-7354-4138-5. ISSN 0094-243X.