

Syntetyczny opis zadań zrealizowanych w 2010 roku w ramach badań statutowych:

Właściwości spektralne i EPR monokryształów tlenkowych dla zastosowań laserowych

I. Zakład Optoelektroniki zajmował się otrzymywaniem i badaniem właściwości optycznych, magnetycznych i dielektrycznych nowych materiałów dla potrzeb optoelektroniki. Materiały otrzymywane były w Laboratorium Wzrostu Kryształów, funkcjonującym przy Zakładzie Optoelektroniki IF WIMiM ZUT (monokryształy FeVO_4 , BGO – $\text{Bi}_4\text{Ge}_3\text{O}_{12}$, LNGO – $\text{Li}_{1.72}\text{Na}_{0.28}\text{Ge}_4\text{O}_9$) oraz w pracowni Wydziału Chemii Analitycznej i Nieorganicznej ZUT (w ramach wspólnego grantu – wolframiany, molibdeniany i wolframiano-molibdeniany ziem rzadkich – dr Tomaszewicz, a także fosforany chromu – dr Bosacka), a także w laboratoriach spoza ZUT, jak np. Laboratorium Wzrostu Kryształów Instytutu Niskich temperatur i Badań Strukturalnych we Wrocławiu (monokryształy wolframianów i molibdenianów ziem rzadkich – prof. Hanuza, dr Macalik), czy Laboratorium Wzrostu Kryształów Instytutu im. Prochorowa w Moskwie (niobian strontowo-barowy, SBN – dr Ivleva). Badaniom właściwości EPR i magnetycznym (SQUID) poddano również monokryształy LiNbO_3 (ITME Warszawa) oraz FeVO_4 (ZUT).

Tematykę powyższych badań realizowano zgodnie z potrzebami społecznymi (zapotrzebowanie na nowoczesne materiały dla potrzeb optoelektroniki), edukacyjnymi (trzech doktorantów – B. Bojanowski, A. Jasik, T. Skibiński i czterech doktorów powiększających swój dorobek naukowy – M. Orłowski, H. Fuks, G. Leniec i T. Bodziony oraz dr hab. S.M. Kaczmarek, kierownik ZO, który w 2010 r. uzyskał nominację na profesora fizyki).

W/w badania prowadzone są zgodnie z założonymi przez Krajowy Program Ramowy Priorytetowymi Kierunkami Badań (Pkt 6. Nowe Materiały i Technologie. Pkt 6.2. Zaawansowane materiały i urządzenia elektroniczne oraz optoelektroniczne. Pkt 6.4. Wysokoprzetworzone związki chemiczne oraz materiały o złożonych właściwościach). W realizacji powyższych zadań uczestniczą wszyscy pracownicy Zakładu w liczbie pięciu, a także dwoje studentów studiów doktoranckich.

A. Badania właściwości optycznych monokryształów BGO prowadzone były przy współpracy z Instytutem Fizyki UMK w Toruniu i zaowocowały wykładem proszonym podczas konferencji LUMDETR'10 w Krakowie (16-20.07.2010), a następnie publikacją w *Physica B:Condensed Matter*:

1. W. Drozdowski, A. Wojtowicz, S.M. Kaczmarek, M. Berkowski, "Scintillation yield of BGO pixel crystals", *Physica B* 405 (2010) 1647-1651

Publikacja ta doczekała się w krótkim czasie 6 cytowań w wysokonotowanych czasopismach.

B. Badania właściwości optycznych, EPR oraz dielektrycznych monokryształów LNGO ($\text{Li}_x\text{Na}_{1-x}\text{Ge}_4\text{O}_9$). Wykazują one właściwości segnetoelektryczne i specyficzne właściwości optyczne nieliniowe. Przejście fazowe para-ferroelektryczne dla tego kryształu jest typu porządek-nieporządek. Temperatura Curie w nietypowy

sposób zależy od składu x . Szczególnie interesujące właściwości monokryształu ten wykazuje w zakresie składu: $0.2 < x < 0.3$. Badania prowadzone były w ramach pracy doktorskiej mgr Anny Jasik przy współpracy z IF PAN Warszawa (prof. Suchocki – pomiar absorpcji, wzbudzenia i luminescencji) oraz IF WFTiMS PG Gdańsk (prof. Barczyński – badania dielektryczne). Pomiary i analizy właściwości EPR wykonaliśmy w oparciu o własną aparaturę. Badania zostały ukończone, a wyniki podlegają opracowaniu. Część z nich przedstawiono na konferencji międzynarodowej ESTE Wrocław-Piechowice (04-09.09.2010), a część zostanie przedstawiona na konferencji IWASOM'11 (17-22.07.2011):

K1. A. Jasik, S.M. Kaczmarek, T. Skibiński, M. Orłowski, M. Berkowski, V. Domukhovskii, S. Yatsunenko, "Optical and dielectric properties of $\text{Li}_{1.72}\text{Na}_{0.28}\text{Ge}_4\text{O}_9$ pure and slightly doped with Cr single crystals", Excited States of Transition Elements and Workshop on Luminescence, Wrocław & Piechowice, September 4-09.09.2010

K2. A. Jasik, M. Berkowski, S.M. Kaczmarek, A. Suchocki, A. Kamińska, J. Barczyński, G. Leniec, V. Domukhovskii, P. Nowakowski, "Growth and optical, EPR and dielectric properties of $\text{Li}_{1.72}\text{Na}_{0.28}\text{Ge}_4\text{O}_9$ pure and slightly doped with Cr single crystals", The THIRD International Workshop on Advanced Spectroscopy and Optical Materials, Gdańsk 17-22 July 2011

Badania właściwości LNGO prowadzono również w ramach projektu w ramach konkursu projektów o strategicznym znaczeniu dla rozwoju województwa pt. "Właściwości nieliniowe monokryształów tlenków metali przejściowych i ziem rzadkich oraz szkieł". Wykonawcy: A. Jasik, S.M. Kaczmarek.

Efektom powyższych prac było wystąpienie o otwarcie przewodu doktorskiego dla mgr A. Jasik.

C. Badania właściwości fosforanów chromu opublikowano w RAMS:

2. **H. Fuks, S.M. Kaczmarek, M. Bosacka, "IR and magnetic properties of some chromium (III) phosphate (V) compounds" *Rev. Adv. Mat. Sci.* 23 (2010) 57-63**

Stwierdzono, że w badanej grupie fosforanów jony chromu tworzą układy magnetyczne złożone: pary, dimery i trimery, oddziałujące antyferromagnetycznie.

D. Badaniu właściwości chemicznych, fizycznych, strukturalnych, EPR i magnetycznych (SQUID) nowych wolframianów, molibdenianów i molibdeniano-wolframianów poświęcono najwięcej czasu. Wyniki tych badań opublikowano podczas kilku konferencji naukowych i w kilku ważnych czasopismach (*Materials Chemistry and Physics*, *J. Therm. Anal. Cal.*, *J. Non-Cryst. Sol.*, RAMS). Wynikom tym poświęcono wykład również prozony na Malcie:

K3. S.M. Kaczmarek, E. Tomaszewicz, H. Fuks, G. Leniec, T. Skibiński, "Synthesis and characterization of new cadmium and rare-earth molybdatotungstates and their solid solutions, FNMA, 16-20.07.2010, Malta, a także (wybrane) prace:

3. E. Tomaszewicz, S.M. Kaczmarek, H. Fuks, "New cadmium and rare-earth metal molybdates with scheelite type structure", *Mat. Chem. Phys.*, **122** (2010) 595-601
4. E. Tomaszewicz, G. Dąbrowska, S.M. Kaczmarek, H. Fuks, "Solid-state synthesis and characterization of new cadmium and rare-earth metal molybdate-tungstates $Cd_{0.25}RE_{0.50}(MoO_4)_{0.25}(WO_4)_{0.75}$ (RE=Pr, Nd, Sm-Dy)", *J. Non-Cryst. Sol.*, **356** (2010) 2059-2065
5. M. Guzik, E. Tomaszewicz, S.M. Kaczmarek, J. Cybińska, H. Fuks, "Spectroscopic investigations of new class of rare-earth and cadmium/zinc tungstates", *J. Non-Cryst. Sol.*, **356** (2010) 1902-1907

Uzyskano nowe fosfory, mogące pełnić również rolę matryc laserowych, których zewnętrzna wydajność kwantowa jonów ziem rzadkich wydaje się być wyższa od dotychczas znanych materiałów.

W pracach tych uczestniczył mgr Tomasz Skibiński, którego temat pracy doktorskiej obejmuje badania tej grupy materiałów, a także dr Hubert Fuks i dr Grzegorz Leniec.

E. Dwaj ostatni uczestniczyli również w badaniu właściwości optycznych i EPR monokryształów wolframianów i molibdenianów wytworzonych w zespole prof. Hanuzy. Wyniki opublikowane zostały w formie referatu proszonego najpierw na konferencji ICOM'09 w Herceg Novi, Czarnogóra oraz konferencji EPR w Rzeszowie (2010), a następnie w formie publikacji w *Optical Materials* oraz *CTBo*, np.:

6. H. Fuks, S.M. Kaczmarek, G. Leniec, L. Macalik, B. Macalik, J. Hanuza, "EPR and vibrational studies of some tungstates and molybdates single crystals", *Opt. Mat.*, **32** (2010) 1560-1567

Dzięki wykonaniu pomiarów widm Ramana oraz kątowych EPR udało się jednoznacznie określić wpływ struktury kryształów na ich właściwości magnetyczne. Obaj panowie pracowali na rzecz swojego dorobku habilitacyjnego.

F. Badania właściwości nieliniowych monokryształów SBN prowadzone były przy współpracy z dr hab. K. Matyjasek przez mgr. Jasik, mgr. Skibińskiego, dr M. Orłowskiego i Prof. S.M. Kaczmarka i zakończyły się publikacjami w *RAMS* i *Ferroelectrics*, np.:

7. S.M. Kaczmarek, M. Orłowski, T. Skibiński, A. Jasik, I.L. Ivleva, "Ferroelectric properties of relaxor type SBN single crystals doped with Cr, Ni and Ce", *Rev. Adv. Mat. Sci.* **23** (2010) 80-8

Przeprowadzono badania właściwości optycznych i dielektrycznych monokryształów SBN61 ($Sr_{0.61}Ba_{0.39}Nb_2O_6$), otrzymanych w Instytucie Prokhorova w Moskwie metodą Stiepanova i porównano je z odpowiednimi własnościami monokryształów SBN58 otrzymanych metodą Czochralskiego w Zakładzie Optoelektroniki ZUT. Wartości ϵ'_m oraz T_m są wyższe dla próbek SBN otrzymanych metodą Czochralskiego. Próbki SBN otrzymane tą metodą wykazywały również wyższe przewodnictwo z powodu większej ilości wakansów tlenowych. Stała dyfuzyjna charakteryzująca anomalię typu relaksorowego zmieniała się od 1,25 dla domieszkowania Ce (1,34 dla czystego SBN) do 1,98 dla domieszkowania Cr oraz Ni.

G. Oprócz w/w monokryształów nieliniowych, dr Bodziony, w ramach swojej pracy habilitacyjnej, zajął się badaniami monokryształów LiNbO_3 , otrzymanych w ITME Warszawa. Przeprowadził je pod kątem wykorzystania ich, jako matryc laserowych. Domieszką aktywną, którą szczególnie analizował był Yb^{3+} , analizował również domieszkowanie tych materiałów erbem i prazeodymem. Szczególnie istotne badania przeprowadził dla w/w materiałów kodomieszkowanych jonami dającymi wkład diamagnetyczny do postaci zależności podatności magnetycznej od temperatury, wśród nich Pr^{3+} oraz Tm^{3+} .

Badał ich właściwości optyczne, EPR i magnetyczne (SQUID). Wyniki tych badań zamieścił w trzech publikacjach, m.in.:

8. T. Bodziony, "The relationship between the g-shift and the local structure for the axial impurity centers in the doped LiNbO_3 crystals", *Journal of Alloys and Compounds*, 489(1) (2010) 304-309

Powyższe prace badawcze pozwoliły mu na wystąpienie o otwarcie przewodu habilitacyjnego.

H. Badaniami właściwości wanadanów (FeVO_4 , CrVO_4) a także tlenków LiMn_2O_4 oraz $\text{Li}_4\text{Mn}_5\text{O}_{12}$, w ramach tematu swojej pracy doktorskiej, zajmował się mgr B. Bojanowski. Wyniki badań przedstawił na dwóch konferencjach naukowych ISSRNS Szklarska Poręba i Konwersatorium Krystalograficzne Wrocław, a także zamieścił w *Rad. Phys. Chem.*:

9. P. Piszora, W. Nowicki, J. Darul, B. Bojanowski, S. Carlson, Y. Cerenius, "Synchrotron X-ray diffraction studies of LiMn_2O_4 and $\text{Li}_4\text{Mn}_5\text{O}_{12}$ structures at high pressure", *Radiation Physics and Chemistry* 78 (2009) S89-S92

Z analizy związku InVO_4 różnie domieszkowanego żelazem okazało się, że obserwowane w ortowanadanie żelaza w niskich temperaturach linie EPR pochodzą od wanadu czterowartościowego. Uznaliśmy za konieczne zbadanie wszystkich możliwych rodzajów struktury, w której krystalizują FeVO_4 oraz AlVO_4 , stąd zdecydowaliśmy się przeprowadzić analizę XRD w wysokich ciśnieniach. Odpowiednie badania przeprowadzono w Lund, w Szwecji. Wyniki tych badań są aktualnie analizowane.

W sumie przy realizacji tematyki badań statutowych, w 2010 r. powstało 17 publikacji, a wyniki badań pracownicy Zakładu Optoelektroniki prezentowali na 8 konferencjach w 11 wystąpieniach, z tego w 1 wykładzie proszonym.

Kierownik ZO brał udział jako Keynote Speaker w konferencji FNMA na Malcie. Kierownik ZO oraz dr H. Fuks brali udział przy realizacji projektu grantu 272 N N209 336937 (na sumę ok. 100 000 zł). Kierownik ZO oraz mgr A. Jasik realizowali zadania w ramach projektu o strategicznym znaczeniu dla rozwoju województwa (na sumę 20 000 zł).

Zadanie będzie dalej kontynuowane.

Uzasadnienie kontynuowania prowadzonych dotychczas zadań badawczych:

Optoelektronika jest obecnie jedną z najprężniej rozwijających się dziedzin nauki. Aktualne zagadnienia badawcze wpisują się w zapotrzebowanie optoelektroniki krajowej na nowe materiały. Efektem podjętych zadań badawczych będzie opracowanie technologii wytwarzania nowych kryształów oraz związków chemicznych. Wyniki prac opisane zostaną w licznych publikacjach, w czasopismach z LF. Podczas realizacji tej tematyki przewiduję zakończenie prac nad trzema rozprawami doktorskimi (mgr. Bojanowski, mgr Jasik, mgr Skibiński) oraz wszczęcie dwóch przewodów habilitacyjnych (dr Fuks) i zakończenie innego (dr. Bodziony).

II. Temat zadania badawczego przewidzianego do finansowania w 2012 r.

- Kontynuacja: Właściwości spektralne i EPR monokryształów tlenkowych dla zastosowań laserowych

W 2012 r. przewiduję kolejne prace w zakresie: „synteza, otrzymywanie metodą Czochralskiego oraz badania właściwości spektralnych i EPR materiałów tlenkowych, domieszkowanych ziemiemi rzadkimi i metalami przejściowymi, dla zastosowań w optoelektronice”.

Uzasadnienie:

Dotychczasowe prace prowadzone w moim zakładzie w w/w tematyce zakończone zostały bardzo licznymi publikacjami w czasopismach z LF, wystąpieniami konferencyjnymi oraz zgłoszeniami patentowymi, co świadczy o prawidłowości wyboru tej tematyki. W/w badania prowadzone są zgodnie z założonymi przez Krajowy Program Ramowy Priorytetowymi Kierunkami Badań (Pkt 6. Nowe Materiały i Technologie. Pkt 6.2. Zaawansowane materiały i urządzenia elektroniczne oraz optoelektroniczne. Pkt 6.4. Wysokoprzetworzone związki chemiczne oraz materiały o złożonych właściwościach).

- Nowe badania: pomiar właściwości magnetycznych (SQUID) badanych materiałów w celu uzupełnienia pomiarów EPR

III. Wykaz planowanych do realizacji zadań badawczych (w tym tytuł rozprawy doktorskiej), ujętych w planie zadaniowym jednostki

1. Mgr Anna Jasik: "Tlenkowe materiały nieliniowe stosowane w optoelektronice – otrzymywanie $\text{Sr}_x\text{Ba}_{1-x}\text{Nb}_2\text{O}_6$ a także $\text{Li}_x\text{Na}_{2-x}\text{Ge}_4\text{O}_9$ oraz ich właściwości dielektryczne, magnetyczne i optyczne".

2. Mgr Tomasz Skibiński: „Właściwości EPR i optyczne niektórych monokryształów wolframianów i molibdenianów ziem rzadkich”
3. Dr Tomasz Bodziony: „Spektroskopia EPR i optyczna monokryształów niobianu litu domieszkowanych i ko domieszkowanych jonami ziem rzadkich (Er, Yb, Pr, Tm)”.
4. Dr Hubert Fuks: „Lokalna symetria jonów ziem rzadkich i metali przejściowych w monokryształach tlenkowych stosowanych w optoelektronice”.

Wykaz publikacji w 2010r.

- 1 - P. Piszora, W. Nowicki, J. Darul, B. Bojanowski, S. Carlson, Y. Cerenius, "Synchrotron X-ray diffraction studies of LiMn_2O_4 and $\text{Li}_4\text{Mn}_5\text{O}_{12}$ structures at high pressure", **Radiation Physics and Chemistry** 78 (2009) S89–S92 (**1.149**)
- 2 - N. Guskos, G. Żołnierkiewicz, J. Typek, M. Orłowski, A. Guskos, Z. Czech, A. Mickiewicz, "FMR study of g- Fe_2O_3 agglomerated nanoparticles in glue", **Rev. Adv. Mat. Sci.** 23 (2010) 70-75 (**0.558**)
- 3 - T. Bodziony, "The relationship between the g-shift and the local structure for the axial impurity centers in the doped LiNbO_3 crystals", *Journal of Alloys and Compounds*, 489(1) (2010) 304-309 (**2.135**)
- 4 - T. Bodziony, "Comparison of EPR and magnetic susceptibility measurements of lithium niobate crystals weakly doped with rare-earth ions", Special Issue **Current Topics in Biophysics 2010**, vol. 33 (suppl A), 145-149
- 5 - W. Drozdowski, A. Wojtowicz, S.M. Kaczmarek, M. Berkowski, "Scintillation yield of BGO pixel crystals", **Physica B** 405 (2010) 1647-1651 (**1.015**)
- 6 - S.M. Kaczmarek, M. Orłowski, T. Skibiński, A. Jasik, I.L. Ivleva, "Ferroelectric properties of relaxor type SBN single crystals doped with Cr, Ni and Ce", **Rev. Adv. Mat. Sci.** 23 (2010) 80-87 (**0.558**)
- 7 - T. Bodziony, S.M. Kaczmarek, R. Kruk, "Magnetic properties of LiNbO_3 single crystals weakly doped by Yb and/or codoped by Pr", **Rev. Adv. Mat. Sci.**, 23 (2010) 1-7 (**0.558**)
- 8 - E. Tomaszewicz, S.M. Kaczmarek, "Reactivity in the solid state between CdWO_4 and RE_2WO_6 ($\text{RE}=\text{Y, Nd, Sm, Eu, Gd, Dy, Ho, Er and Lu}$)", **Rev. Adv. Mat. Sci.** 23 (2010) 88-96 (**0.558**)
- 9 - H. Fuks, S.M. Kaczmarek, M. Bosacka, "IR and magnetic properties of some chromium (III) phosphate (V) compounds" **Rev. Adv. Mat. Sci.** 23 (2010) 57-63 (**0.558**)
- 10 - E. Tomaszewicz, S.M. Kaczmarek, H. Fuks, "New cadmium and rare-earth metal molybdates with scheelite type structure", **Mat. Chem. Phys.**, 122 (2010) 595-601 (**2.015**)
- 11 - E. Tomaszewicz, G. Dąbrowska, S.M. Kaczmarek, H. Fuks, "Solid-state synthesis and characterization of new cadmium and rare-earth metal molybdatotungstates $\text{Cd}_{0.25}\text{RE}_{0.50}(\text{MoO}_4)_{0.25}(\text{WO}_4)_{0.75}$ ($\text{RE}=\text{Pr, Nd, Sm-Dy}$)", **J. Non-Cryst. Sol.**, 356 (2010) 2059-2065 (**1.252**)
- 12 - M. Guzik, E. Tomaszewicz, S.M. Kaczmarek, J. Cybińska, H. Fuks, "Spectroscopic investigations of new class of rare-earth and cadmium/zinc tungstates", **J. Non-Cryst. Sol.**, 356 (2010) 1902-1907 (**1.252**)
- 13 - S.M. Kaczmarek, H. Fuks, G. Leniec, T. Skibiński, A. Jasik, E. Tomaszewicz, T. Groń, "EPR characterization of new cadmium, zinc and rare-earth tungstates and molybdates", **Current Topics in Biophysics** (2010) vol. 33 (suppl A) 55-60
- 14 - G. Leniec, J. Typek, S.M. Kaczmarek, A. Szady-Chełmieniecka, "EPR study of three cooper(II) Schiff base complexes", Special Issue **Current Topics in Biophysics 2010**, vol. 33 (suppl A), 181-186

- 15 - E. Tomaszewicz, S.M. Kaczmarek, G. Leniec, "Re-investigations of thermal decomposition of gadolinium sulphate octahydrate", *J. Thermal Anal. and Calorim.* (1.587), (2010) 102: 875-881
- 16 - H. Fuks, S.M. Kaczmarek, G. Leniec, L. Macalik, B. Macalik, J. Hanuza, "EPR and vibrational studies of some tungstates and molybdates single crystals", *Opt. Mat.*, 32 (2010) 1560-1567 (1.728)
- 17 - S. M. Kaczmarek, E. Tomaszewicz, D. Moszyński, G. Leniec, A. Jasik, "DTA/TG, IR, EPR and XPS studies of some praseodymium(III) tungstates", *Mat. Chem. Phys.*, (2.015), 124 (2010) 646-651

Wykaz konferencji:

- 1 - P. Urbanowicz, E. Tomaszewicz, T. Groń, H. Duda, A.W. Pacyna, T. Mydlarz, H. Fuks, S.M. Kaczmarek, "Influence of Co moment on magnetic properties of $\text{Co}_2\text{Sm}_2\text{W}_3\text{O}_{14}$ tungstate", 17th International Conference on Solid Compounds of Transition Elements, 05-10 September 2010, Annecy, France, poster
- 2 - E. Tomaszewicz, E. Filipek, D. Moszyński, S.M. Kaczmarek, G. Leniec, H. Fuks, "Synthesis and characterization of new $\text{CuMo}_x\text{W}_{1-x}\text{O}_4$ solid solution", Solid State Chemistry 2010, Praga, September 10-15, poster
- 3 - E. Tomaszewicz, G. Dąbrowska, S.M. Kaczmarek, G. Leniec, H. Fuks, "Solid-state synthesis and some properties of new cobalt and rare-earth molybdate-tungstates $\text{CoRE}_2\text{MoWO}_{10}$ ($\text{RE}=\text{Pr}$, Nd, Sm-Dy)", Solid State Chemistry 2010, Praga, September 10-15, poster
- 4 - S.M. Kaczmarek, E. Tomaszewicz, H. Fuks, G. Leniec, T. Skibiński, "Synthesis and characterization of new cadmium and rare-earth molybdate-tungstates and their solid solutions, FNMA, 16-20.07.2010, Malta, **invited paper**
- 5 - A. Jasik, S.M. Kaczmarek, T. Skibiński, M. Orłowski, M. Berkowski, V. Domukhovskii, S. Yatsunencko, "Optical and dielectric properties of $\text{Li}_{1.72}\text{Na}_{0.28}\text{Ge}_4\text{O}_9$ pure and slightly doped with Cr single crystals", Excited States of Transition Elements and Workshop on Luminescence, Wrocław & Piechowice, September 4-09.09.2010
- 6 - E. Tomaszewicz, S.M. Kaczmarek, H. Fuks, D. Moszyński, "New double molybdates $\text{Zn}_{0.25}\text{RE}_{0.50}\text{MoO}_4$ ($\text{RE}=\text{Pr}$, Nd, Sm-Gd), their synthesis, XRD, DTA/TG, EPR and XPS studies", ESTE, Wrocław & Piechowice, September 4-09.09.2010
- 7 - E. Tomaszewicz, S.M. Kaczmarek, H. Fuks, T. Adamski, "Phase formation in the systems $\text{CdWO}_4\text{-RE}_2(\text{MoO}_4)_3$ and properties of some double molybdate-tungstates", ESTE, Wrocław, Piechowice, September 4-09.09.2010
- 8 - E. Tomaszewicz, S.M. Kaczmarek, D. Moszyński, T. Skibiński, G. Dąbrowska, "Some spectroscopic properties of new zinc and rare-earth molybdate-tungstates $\text{ZnRE}_2\text{MoWO}_{10}$ ($\text{RE}=\text{Pr}$, Sm-Dy)", Physics of Disordered Systems 2010, Gdańsk, Poland, 23-27.05.2010
- 9 - K. Matyjasek, M. Orłowski, "Właściwości dielektryczne SBN", Konferencja Ferroelectrics, Litwania
- 10 - Paszkowicz W., Piszora P., Cerenius Y., Carlson S., Bojanowski B., Dąbkowska H., "High-pressure diffraction study of SmVO_4 : compressibility and zircon-scheelite phase transition", Synchrotron Radiation in Natural Science (Bulletin of the Polish Synchrotron Radiation Society), vol.9, str.137, 2010 r. Konferencja ISSRNS Szklarska Poręba
- 11 - Paszkowicz W., Piszora P., Cerenius Y., Carlson S., Bojanowski B., Dąbkowska H., "High-pressure diffraction study of SmVO_4 : compressibility and zircon-scheelite phase transition", Konferencja 52 Konwersatorium Krystalograficzne (Wrocław, Polska, 2010), str.298, 2010 r.

Zgłoszone projekty:

1. "Synteza i badanie właściwości nowych związków, potencjalnych laserów, tworzących się w reakcji pomiędzy wolframianami (VI) metali ziem rzadkich RE_2WO_6 i wolframianami (VI) metali d-elektronowych MWO_4 ", "Synthesis and investigation of the properties of some new compounds, potential lasers, formed during solid-state reaction between RE tungstates and d-electron MWO_4 tungstates", I 2010

Wykonawcy (workers): dr E. Tomaszewicz, dr hab. inż. Prof. PS S.M. Kaczmarek, dr Rychlewska-Himmel, dr H. Fuks, projekt przyjęty do realizacji, kwota do dyspozycji 250 000zł

2. "Właściwości nieliniowe monokryształów tlenków metali przejściowych i ziem rzadkich oraz szkieł", projekt w ramach konkursu projektów o strategicznym znaczeniu dla rozwoju województwa. Wykonawcy: A. Jasik, S.M. Kaczmarek (Projekt przyjęty do realizacji w 5 edycji, do dyspozycji 20 000zł -18%)

3. "Synteza i właściwości faz o strukturze blokowej tworzących się w wieloskładnikowych układach tlenków metali zawierających Nb_2O_5 lub V_2O_5 - potencjalnych materiałów o aplikacyjnych właściwościach" - projekt zgłoszony 2.02.2010 w MNiSW, Wykonawcy: , dr P. Tabero, dr hab. inż. S.M. Kaczmarek Prof. ZUT, dr H. Fuks

4. "Synteza i właściwości faz o strukturze blokowej tworzących się w wieloskładnikowych układach tlenków metali zawierających Nb_2O_5 lub V_2O_5 - potencjalnych materiałów o aplikacyjnych właściwościach" - projekt zgłoszony 15.07.2010 w MNiSW, Wykonawcy: , dr P. Tabero, dr hab. inż. S.M. Kaczmarek Prof. ZUT, dr H. Fuks