

Formulár ZK - Záverečná karta projektu

Riešiteľ: RNDr. Marián Reiffers, DrSc.	Evidenčné číslo projektu: APVT-51-031704
Názov projektu: Magnetické vlastnosti a elektrónová štruktúra zlúčenín d- a f-kovov	
Na ktorých pracoviskách bol projekt riešený:	Ústav experimentálnej fyziky SAV, Košice
	Katedra fyziky, Fakulta humanitných a prírodných vied, Prešovská Univerzita, Prešov
Ktoré zahraničné pracoviská spolupracovali pri riešení (názov, štát):	Technická Univerzita Viedeň, Rakúsko; Ústav molekulárnej fyziky PAV, Poznaň, Poľsko;
	IPM Kijev, Ukrajina; Fyzikální ústav AVČR, Praha, Česká republika; Hahn Meitner
	Institut Berlín, NSR; ICTIM, Kepelrova Univerzita, Linz, Rakúsko;
Udelené patenty alebo podané patentové prihlášky, vynálezy alebo úžitkové vzory vychádzajúce z výsledkov projektu:	-
Publikácie (knihy, články, prednášky, správy a pod.) zhrňujúce výsledky projektu (uved'te i publikácie prijaté do tlače alebo pripravované): <i>Uvádzajte maximálne päť najvýznamnejších publikácií.</i>	K.SIEMENSMEYER, K.HABICHT, TH.LONKAI, <u>S.MAŤAŠ</u> , <u>S.GABÁNI</u> , N.SHITSEVALOVA, E.WULF, <u>K.FLACHBART</u> : Magnetic Properties of the Frustrated <i>fcc</i> - Antiferromagnet HoB ₁₂ ..., Journal of Low Temperture Physics, 146 (2007) 581
	<u>M.BAŤKOVÁ</u> , <u>ĽBAŤKO</u> , <u>M.MIHALIK</u> : Evidence for direct and indirect gap in FeSi from electron tunneling spectroscopy, Solid State Communications, 141 (2007) 412
	A. KOWALCZYK, M. FALKOWSKI, T.TOLIŃSKI, V.H.TRAN, W.MILLER, <u>M. REIFFERS</u> , <u>M. TIMKO</u> : Specific heat, electrical resistivity and thermoelectric power of YbNi ₄ Si. Material Research Bulletin 43 (2008) 185
	<u>G.GRITZNER</u> , <u>J.AMMER</u> , <u>K.KELLNER</u> , <u>V.KAVEČANSKÝ</u> , <u>M.MIHALIK</u> , <u>S.MAŤAŠ</u> , <u>M.ZENTKOVÁ</u> : Preparation, structure and properties of La _{0.67} Pb _{0.33} (Mn _{1-x} Co _x)O _{3-δ} , Applied Physics A90 (2008) 359
	N.SLUCHANKO, ... EU.KHAYRULLIN, N.SAMARIN, D.SLUCHANKO, A.LEVCHENKO, N.SHITSEVALOVA, <u>K.FLACHBART</u> : Anomalous charge transport in RB ₁₂ (R = Ho, Er, Tm, Lu), Physica status solidi (b) 243, 8 (2006) R63
V čom vidíte uplatnenie výsledkov tohto projektu:	Výsledky projektu sa uplatnia pri ďalšom štúdiu magnetizmu v silne korelovaných elektrónových systémoch, pri poznávaní ich základného stavu a pri ich príprave.

Podpisom záverečnej karty riešiteľ vyjadruje svoj súhlas ku zverejneniu údajov v nej uvedených.

Podpis riešiteľa:

Dátum:

Charakteristika výsledkov

Evidenčné číslo: APVT-51-031704

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu (max. 20 riadkov) - slovensky:

Boli študované experimentálne transportné, magnetické, tepelné a mikrokontaktové vlastnosti, neutrónový rozptyl a fotoemisné spektrá na intermetalických zlúčeninách prejavujúcich jednak chovanie typu nie Fermiho kvapaliny (NFL), ale tiež aj silno korelované elektrónové systémy ako aj klasické polovodičové a kovové systémy na báze vzácných zemín. Všetky ciele projektu boli splnené. Pri NFL systéme bol pozorovaný nový druh asymetrie v mikrokontaktových spektrách. Toto chovanie pri aplikácii vysokých magnetických polí prechádza na klasické Kondovské. Získané experimentálne výsledky pri štúdiu kontaktov typu FeSi/izolant/FeSi a FeSi/izolant/Pt pri teplotách 4.2 K a 300 K ukazujú, že zatiaľ čo tunelovacie charakteristiky vo FeSi/izolant/FeSi kontaktoch odrážajú vlastnosti hustoty stavov d-elektrónov a potvrdzujú prítomnosť nepriameho "pseudogapu", charakteristiky kontaktov FeSi/izolant/Pt nesú informáciu o hustotách stavov vodivostných elektrónov a poskytujú dôkaz o existencii priameho pseudogapu. Komplexný fázový diagram TmB_4 , stanovený pomocou meraní elektrickej magnetorezistencie, magnetizácie, tepelnej kapacity a neutrónového rozptylu, ukázal na frustráciu magnetického usporiadania sa Tm-iónov, čo znamená, že bola prvýkrát experimentálne pozorovaná existencia geometricky frustrovanej Shastry-Sutherlandovej mriežky. Boli študované transportné, magnetické, tepelné vlastnosti a XPS spektrá intermetallickej zlúčeniny $YbNi_4Si$ a prvýkrát bol pozorovaný fázový prechod do antiferomagneticky usporiadaného stavu pri $T_N = 2.7$ K. Boli prvýkrát zmerané tepelné kapacity a magnetické vlastnosti zlúčenín $RECu_5$ (RE – ťažká vzácna zemina). Jadrová magnetická rezonancia (NMR) a merania rezistivity pri tlaku ukázali, že elektrónové vlastnosti $YbCu_5$ sa postupne približujú k rozhraniu medzi lokalizovanými a nelokalizovanými stavmi. Kritický tlak P_C bol odhadnutý na 4 GPa. Na monokryštále $U_3Al_2Si_3$ bol určený magnetický príspevok k tepelnej kapacite, popísaná tepelná kapacita pod magnetickým prechodom pomocou disperzných relácií magnónov a vysvetlený nárast $C/T(T)$ pod 2 K. Substitúcia Mn^{3+} iónmi Co^{3+} v keramike $La_{0.67}Pb_{0.33}(Mn_{1-x}Co_x)O_{3-\delta}$, pre ktorú je typická obrovská magneto-rezistencia, nevedie k deformácii koordinačných oktaédrov Mn/Co-O. Medziatómové vzdialenosti Mn/Co-O sa prakticky nemenia. Hodnoty všetkých základných magnetických charakteristík klesajú so substitúciou, čo je spojené so zmenou charakteru výmennej interakcie z feromagnetickú na antiferomagnetickú.

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu (max. 20 riadkov) - anglicky:

We focused on the study of transport properties, magnetic properties, heat capacity, point-contact and electron-tunneling spectra, neutron diffraction and X-ray photoemission on intermetallic compounds, borides and ceramics usually based on rare-earth metals with non-Fermi liquid (NFL) behavior, strong electron correlations and behavior typical for classic semiconductors. For NFL systems a new type of asymmetry was observed in point-contact spectra which is changing with applied magnetic field and finally resembles behavior typical for Kondo systems. Tunneling spectroscopy studies of FeSi revealed that two types of electron subsystems and two different energy gaps are present in FeSi. The formation of peaks in the partial DOS we associate with the properties of d-electrons and with the indirect gap; a decrease of the partial DOS in the vicinity of the Fermi level we assign to direct gap formation in the c-partial DOS. Based on complex phase diagram of TmB_4 a geometric frustration of Shastry-Sutherland lattice was for first time observed. The phase diagram was constructed by resistivity, magnetoresistivity, magnetization, heat capacity and neutron diffraction measurements. It points to a frustration of magnetic ordering on Tm-ions. We studied transport, magnetic, thermal properties and X-ray photoemission spectra on $YbNi_4Si$ and we observed for first time an antiferromagnetic phase transition at $T_N = 2.7$ K. For first time we measured heat capacity and magnetization on $RECu_5$ (RE – heavy rare-earths). Nuclear magnetic resonance and resistivity measurement under applied pressure showed that the electronic properties of $YbCu_5$ are gradually changing the character from localized to itinerant one with critical transition expected at 4 GPa. Magnetic part of heat capacity and magnetic entropy was determined on $U_3Al_2Si_3$ single crystal. Low temperature heat capacity data were described by combination of dispersion relation of magnons, nuclear Schottky contribution and by a temperature dependent electronic heat capacity coefficient. Substitution Mn^{3+} with Co^{3+} in $La_{0.67}Pb_{0.33}(Mn_{1-x}Co_x)O_{3-\delta}$ ceramics leads to no deformations of the coordination Mn/Co – O octahedral. All Mn/Co – O bonds were of the same lengths within experimental error. Values of all basic magnetic characteristics decrease with the substitutions, what is connected with a change in type of exchange interaction from ferromagnetic to antiferromagnetic. Large magnetoresistance was observed for all samples.

Podpis riešiteľa: