

Czyżby w CeRhSb nie było stanów pola krystalicznego, jeżeli są np. w CePdSb?*

R. J. Radwański^{1,2} i Z. Ropka²

¹Instytut Fizyki Akademii Pedagogicznej,
ul. Podchorążych 2, 30-084 Kraków,

²Centrum Fizyki Ciała Stałego, ul. Św. Filipa 5, 31-150 Kraków

XII Krajowa Szkoła Nadprzewodnictwa:

"Układy skorelowanych elektronów wczoraj i dziś", Ustroń 14-18 IX 2006
ABSTRACT, 31 Lipiec 2006

**Słowa
kluczowe:** Pole krystaliczne, silne korelacje elektronowe,
CeRhSb, CePdSb,

Analiza nisko-temperaturowych własności CeRhSb, temperaturowej zależności podatności magnetycznej $\chi(T)$ i oporności $\rho(T)$, doprowadziła Prof. Prof. Ślebarskiego i Spałka [1] do twierdzenia odkrycia uniwersalnego skalowania i nowego kwantowego krytycznego zachowania. Jednakowoż Ślebarski i Spałek zupełnie pominieli w swojej analizie pole krystaliczne związane z jonami Ce^{3+} . Jon Ce^{3+} powinien charakteryzować się kramersowskim dubletowym stanem podstawowym. Pozostałe dwa dublety Kramersa są zazwyczaj 5-40 meV powyżej. Odkrywanie takiej subtelnej struktury elektronowej jest przedmiotem naszych długotrwałych badań związków metali przejściowych. Takie postępowanie badawcze było naszą hipotezą badawczą. Okazało się jednak, że Prof. Szymczak twierdzi, że już 30 lat temu udowodniono, że stany pola krystalicznego zawsze istnieją w związkach ziem rzadkich. W takiej sytuacji problem pominięcia przez autorów prac [1] i [2] stanów pola krystalicznego staje się niezmiernie ważny naukowo. Po prostu jest problem „Czy w CeRhSb są stany pola krystalicznego jak sugeruje R. J. Radwański i twierdzi H. Szymczak czy też takich stanów tam nie ma jak twierdzą Ślebarski i Spałek?”. Notabene, teza R. J. Radwańskiego o ważności pola krystalicznego w związkach metali przejściowych nie jest, ogólnie mówiąc, popularna wśród polskich fizyków (Prof. Prof. J. Sznajd, K. Wysokiński, J. Klamut, A. M. Oleś, W. Suski,

* Autor do korespondencji: ¹R. J. Radwanski, Centrum Fizyki,
Sw. Filip 5, 31-150 Krakow,
sfradwan@cyf-kr.edu.pl,

S. Kaprzyk, Cz. Kapusta, ...). Uważamy, że warto ją przedyskutować na obecnej konferencji, bowiem zachodni fizycy coraz częściej podnoszą naukową ważność pola krystalicznego i istnienia jonów nawet w związkach metalicznych. Na ostatniej międzynarodowej konferencji w Krakowie Prof. Wachter sugerował istnienie jonów Pu^{2+} i Pu^{3+} w PuCoGa_5 , Prof. Frank Steglich potwierdził istnienie jonów Yb^{3+} w YbRh_2Si_2 . To ostatnie odkrycie jest rzeczywiście ważne, bowiem YbRh_2Si_2 to ciężko-fermionowy związek metaliczny z temperaturą Kondo T_K około 25 K. W grupie Prof. Steglicha odkryto sygnał EPR typowy dla jonu Yb^{3+} w temperaturze 1.5 K, tj. 15 razy niższej niż T_K . Wg obecnie popularnych teorii takiego dobrze zlokalizowanego stanu w tak niskiej temperaturze być nie powinno. Obliczona przez nas funkcja falowa perfekcyjnie opisuje obserwowane parametry magnetyczne. Dla potwierdzenia istności pola krystalicznego przytoczymy anizotropowe właściwości CeRhSb odkryte już w 1995 roku na próbie monokrystalicznej [3] oraz odkrycie dyskretnych poziomów energetycznych metodą nieelastycznego rozpraszania neutronów w CePdSb [4] o energiach 26.5 i 32.1 meV. CePdSb mając tylko o jeden elektron więcej niż CeRhSb , jest ferromagnetykiem z $T_C=17$ K i stosunkowo dużym uporządkowanym momentem magnetycznym $m_{\text{Ce}}=1.2 \mu_B$. Te energie jak i wartość momentu magnetycznego są odtwarzane przez parametry pola krystalicznego dla jonu Ce^{3+} : $B_2^0 = +15.8$ K, $B_4^0 = -0.626$ K i $B_4^3 = +9.94$ K. Tworzenie jonu w metalicznym związku jest efektem silnych korelacji elektronowych.

Literatura cytowana:

1. A. Slebarski i J. Spalek, Phys. Rev. Lett. **95**, 046402 (2005).
2. A. Slebarski, T. Zawada, J. Spalek, i A. Jezierski, Phys. Rev. B **70**, 235112 (2004).
3. T. Takabatake, T. Yoshino, H. Tanaka, Y. Bando, H. Fujii, T. Fujita, H. Shida, i T. Suzuki, Physica B **206-207**, 804 (1995).
4. B. D. Rainford, D. T. Androja, A. Neville, i D. Fort, Physica B **206-207**, 209 (1995).



English version of this abstract will appear in the next volume.