

Z profesorem Janem Stankowskim rozmowy o nadprzewodnictwie

Karol I. Wysokiński

Instytut Fizyki, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej
ul. Radziszewskiego 10, PL-20 031 Lublin, POLAND

Wciąż nie jestem w stanie myśleć i mówić o profesorze Janie Stankowskim w czasie przeszłym mimo, że od jego śmierci minął już z górą rok. W mrokach przeszłości ginie dokładny czas naszego osobistego poznania się i pierwszych rozmów. Było to na konferencji w 1987 lub 1988 roku na temat nadprzewodnictwa wysokotemperaturowego. Nie wiedziałem, że Profesor kojarzy mnie i moje badania: kwantowego zjawiska Halla i nadprzewodnictwa. Rozmawialiśmy o nadprzewodnictwie, złączach Josephsona i zachowaniu układów takich złączy, o których wtedy wiedziałem bardzo niewiele. Profesor był w tej dziedzinie dobrze obeznany. Zadawał trudne pytania, na które nie znałem odpowiedzi. Na niektóre wciąż ich brak, a na inne odpowiedź znalazł Profesor lub Koledzy [1].

Potem bardzo często spotykałem się z Profesorem i wielokrotnie razem pracowaliśmy w różnych instytucjach związanych z organizacją nauki, co pozwoliło poznać i podziwiać jego sposób postępowania w trudnych sytuacjach. Przez kilka lat byliśmy członkami Sekcji Fizyki w Komitecie Badań Naukowych, spotykaliśmy się w Komitecie Fizyki PAN, a ostatnio w Centralnej Komisji. Mam wrażenie, że profesor Stankowski darzył mnie dużym zaufaniem, sympatią i życzliwością. Zresztą był bardzo życzliwy dla wszystkich ludzi. Zapraszałem Profesora z wykładami do Lublina i byłem przez niego zapraszany do Poznania i Odolanowa, gdzie organizował przez 25 lat warsztaty naukowe pt. "Lato z Helem". Jak mnie poinformowali Małgosia i Zbyszek Trybułowie, którzy po Profesorze przejęli i z powodzeniem kontynuują te spotkania, jestem jednym z wykładowców najczęściej zapraszanych do Odolanowa. Prof. Stankowski był fizykiem o szerokich horyzontach. Fizyka była jego życiową pasją. Był bardzo aktywnym badaczem pilnie śledzącym najnowszą literaturę i bez wahania wchodzącym w nową tematykę badawczą. Z Profesorem najczęściej dyskutowałem o nowych odkryciach w fizyce. Czasami o organizacji nauki w Polsce, a prawie nigdy o polityce.

To z rozmowy z prof. Janem Stankowskim i prof. Janem Klamutem podczas spotkania w Warszawie dowiedziałem się o odkryciu nadprzewodnictwa w fullerydkach. Profesor Stankowski z takim zapalem, zaangażowaniem i przekonaniem mówił o wadze tego odkrycia dla fizyki i chemii, że natychmiast połknąłem 'bakcyla' i przez parę tygodni tylko tym zagadnieniem się zajmowałem, w wyniku czego powstał artykuł przeglądowy o fullerenach napisany na potrzeby polskich czytelników i opublikowany w Postępkach Fizyki. Omawiając odkrycie nadprzewodnictwa w związkach fullerenów - fullerydkach tak pisałem [2]: *"Fulleryty domieszkowane metalami alkalicznymi (K, Rb) okazały się być metalami o jonowym charakterze wiązań dla $x=3$. Wstępne badania wskazywały, że właściwości metaliczne posiada związek C60 z potasem. Od odkrycia nadprzewodnictwa w tlenkach miedziowo-lantanowych domieszkowanych strontem w 1986 roku szukanie nadprzewodnictwa w nowych materiałach należy do kanonu obowiązkowych zadań badaczy. Tym razem szczęście uśmiechnęło się do grupy uczonych z laboratoriów Bella AT&T. Hebard i współpracownicy [6] w kwietniu 1991 r. donieśli o odkryciu przejścia $KxC60$ w stan nadprzewodzący w temperaturze 18 K. Przejście to udokumentowano badaniami oporu, magnetyzacji oraz absorpcji mikrofalowej, która od pewnego czasu należy do standardowych metod badania nadprzewodników, w czym zasługa m.in. prof. J. Stankowskiego z IFM PAN w Poznaniu."*

Należy bowiem pamiętać, że spektroskopia, a w szczególności EPR to ulubione narzędzie badawcze prof. Jana Stankowskiego. Badaniom fullerenów i fullerytów poświęcił kilka lat swego życia i opublikował z tej tematyki kilkadziesiąt prac naukowych. Jedną z pierwszych [7] była praca pt. "EPR and microwave absorption of alkali metal-doped fullerene superconductors".

Wspomnienia Profesora o nadprzewodnictwie wysokotemperaturowym

Gdy w 2005 roku organizowaliśmy w Kazimierzu Dolnym XI Krajową Szkołę Nadprzewodnictwa pt. "Zjawiska kolektywne i ich współzawodnictwo" poprosiłem wielu wybitnych polskich fizyków związanych z tą dziedziną wiedzy o ich wspomnienia dotyczące pierwszego okresu

po odkryciu w 1986 roku przez Bednorza i Mullera, a potem w 1987 przez Chu i innych nadprzewodnictwa wysokotemperaturowego. Wśród szeregu Kolegów, którzy zareagowali na moją prośbę był też profesor Jan Stankowski, który przesłał nam obszerny dokument mający charakter artykułu naukowego. O ile wiem tekst ten nie był nigdzie publikowany i dotychczas dostępny był jedynie w formie elektronicznej na stronie domowej konferencji [3]. Dlatego pozwalam sobie zamieścić w tych wspomnieniach obszerny jego fragment, gdyż pewnie więcej mówi o autorze i jego podejściu do nauki niż wypowiedzi postronnych obserwatorów.

"Z nadprzewodnictwem wysokotemperaturowym zetknąłem się w laboratorium fizyko - chemicznym Narasha Dalala w Morgentown w USA. Tam po raz pierwszy zobaczyłem czarną maleńką próbkę YBCO przesłaną z MIT. Celem naszym było zbadanie EPR w tym wszystkich wówczas interesującym materiale. Ponieważ próbka miała "proszkowy" sygnał EPR miedzi Cu^{2+} w polu krystalicznym ligandów o osiowej symetrii spodziewaliśmy się, że w pobliżu $T_c=91$ K będzie jakaś anomalia. Okazało się, że tam jest bardzo mały efekt nadprzewodnictwa, natomiast zerowa absorpcja w całym zakresie przemiatanego pola ulegała wyraźnej zmianie. Josephsonowska absorpcja mikrofalowa pojawia się poniżej temperatury krytycznej i cechuje ją "niskopolowa linia", która ma maksimum w okolicy 5 mT odpowiadające pierwszemu maksimum absorpcji Josephsona.

Dzięki odkryciu nadprzewodnictwa wysokotemperaturowego (HTSC), Stankowski [4], Blazey [5] i inni w słabym polu magnetycznym zaobserwowali absorpcję mikrofalową, która jest związana z dyssypacją energii związaną z fluktuacjami pojawiania się kwazicząstek w słabych złączach Josephsona w niejednorodnych materiałach nadprzewodzących. Okazało się, że metoda podwójnej modulacji stosowana w spektroskopii EPR jest bardzo czułą metodą wykrywania stanu nadprzewodzącego w przypadku, gdy poniżej perkolacji dla makroskopowego transportu można wykryć zarodzie stanu nadprzewodzącego. Tak powstała nowa metoda detekcji stanu nadprzewodzącego zwana magnetycznie modulowaną mikrofalową absorpcją - MMMA. Ze względu na dużą czułość MMMA można ją stosować do badania wszelkiej magnetorezystancji dlatego dzisiaj jest wykorzystywana również w badaniach GMR w nano-wielowarstwach magnetycznych. Amerykański szum wokół nadprzewodnictwa wysokotemperaturowego opanował cały świat. W Scientific American ukazał się przepis jak w domu i w szkole wytworzyć YBCO. Dzięki tej powszechnie panującej psychozie wszyscy dyskutowali o nadprzewodnictwie wysokotemperaturowym. Powstawały instytuty, laboratoria i całe zespoły zajmujące się tą gorącą tematyką. Tworzono ambitne programy obiecujące tanie przesyłanie energii, pojazdy na poduszkach magnetycznych, gigantyczne magnesy itp. Mimo, że niewiele z tego się udało, impuls jaki w rozwoju fizyki ciała stałego dało nadprzewodnictwo wysokotemperaturowe, trwa do dzisiaj. Pogłębiło się nasze zrozumienie zjawiska nadprzewodnictwa, które po latach siedemdziesiątych przestało interesować świat, a dzięki nadprzewodnictwu wysokotemperaturowemu, fascynuje nas do dzisiaj. Sami odkrywcy, wśród nich Alex Mller, sądzili że HTSC to zupełnie odmienny od klasycznego model nadprzewodnictwa. Mówił On o tym w Poznaniu w 1987 roku, na Europejskiej Konferencji Ferroelektryków, gdzie więcej uwagi poświęcił swoim badaniom tytanianu strontu, który badał przez 25 lat, niż mechanizmom parowania się elektronów w strukturach HTSC. I tutaj się mylił, bo pary Coopera (PC) w YBCO i innych materiałach HTSC są takie same jak w klasycznych materiałach nadprzewodzących, lecz mają odmienną strukturę wirów związaną z bardzo krótkim zasięgiem korelacji 1nm. Ta istotna właściwość PC sprawiła, że z powodzeniem można było stosować modele par lokalnych(LP) do opisu nadprzewodnictwa wysokotemperaturowego.

Odrzucane przedtem modele lokalnych par, jako cieczy bozonów i punkt krytyczny jako kondensacja Bose-Einsteina (BEC) stają się obowiązującym poglądem na nadprzewodnictwo wysokotemperaturowe. W latach osiemdziesiątych było to przyjmowane z wątpliwościami, a dzisiaj jest rozwijanym, również w Polsce, nurtem teorii nadprzewodnictwa wysokotemperaturowego."

Tu należy wspomnieć, że Profesor bardzo aktywnie wspierał ideę spotkań polskiego środowiska naukowego zajmującego się nadprzewodnictwem wysokotemperaturowym i był członkiem Komitetu Honorowego konferencji. Swoją obecnością na wykładach bardzo je ożywiał, gdyż chętnie zadawał pytania prelegentom i uczestniczył w dyskusjach. Był bardzo spontanicznym człowiekiem, który lubił i umiał się dobrze bawić. Na stronie domowej wspomnianej konferencji [3] można znaleźć tekst zapoczątkowanych przez profesora Stankowskiego przyspiewek, które były kontynuowane przez innych uczestników spotkania przy ognisku.

Uwagi bardzo prywatne.

Z profesorem Stankowskim i jego Małżonką, panią prof. Jadwigą Stankowską miałem szczęście ja, oraz moja Żona spotykać się nie tylko służbowo, ale też prywatnie. To były zawsze bardzo interesujące i kształcące spotkania, na których często rozmawialiśmy o sprawach ważnych w życiu. Wielokrotnie Profesor dzwonił do mnie i rozmawialiśmy na tematy służbowe i prywatne. Ostatnia rozmowa telefoniczna miała miejsce na trzy tygodnie przed śmiercią, gdy Profesor był już bardzo chory i słaby. Ucieszyłem się, bo głos Profesora był spokojny i pogodny, choć osłabiony chorobą. Nie zorientowałem się, że był to telefon pożegnalny.

Literatura

- [1] Adam Rycerz, Józef Spałek, Microwave absorption by the Josephson-junction network in a low field: A realistic model for ceramic high-temperature superconductor *Physica C* **387** 97 (2003)
- [2] K. I. Wysokiński, Fullereny *Postępy Fizyki* **44** 339 (1993).
- [3] <http://kft.umcs.lublin.pl/ztfs/kazimierz05/>
- [4] J. Stankowski, P. K. Kahol, N. S. Dalal, J. S. Moodera Possible Josephson oscillations spectra and electron paramagnetic resonance of Cu²⁺ in Y-Ba-Cu-O, *Phys. Rev. B* **36**, 7126 (1987).
- [5] K. W. Blazey, K. A. Mller, J. G. Bednorz, W. Berlinger, G. Amoretti, E. Buluggiu, A. Vera, F. C. Matacotta Low-field microwave absorption in the superconducting copper oxides, *Phys. Rev. B* **36**, 7241 (1987).
- [6] A. F. Hebard, M. J. Rosseinsky, R. C. Haddon, D. W. Murphy, S. H. Glarum, T. T. M. Palstra, A. P. Ramirez, A. R. Kortan, *Superconductivity at 18 K in potassium-doped C60* *Nature* **350**, 600 (1991).
- [7] P. Byszewski, J. Stankowski, Z. Trybuła, W. Kempański and T. Żuk, *EPR and microwave absorption of alkali metal-doped fullerene superconductors* *Journal of Molecular Structure* **269**, 175 (1992).