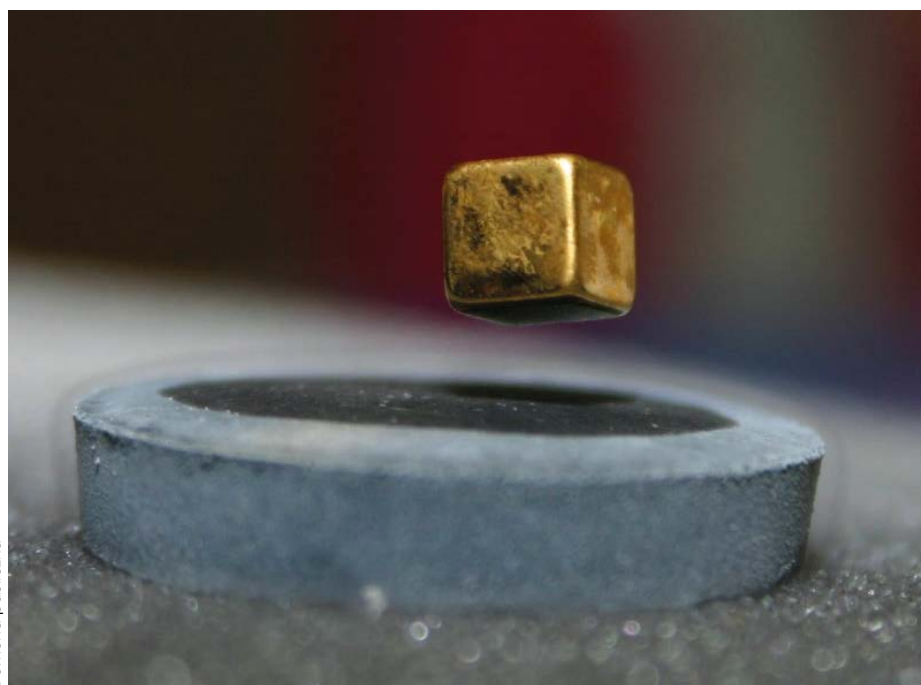


40-lecie badań wysokotemperaturowego nadprzewodnictwa

W wrześniu 2026 roku minęło 40 lat od opublikowania pracy¹, w której zaprezentowano obserwacje wystąpienia zjawiska nadprzewodnictwa w temperaturach powyżej 20,4 K (–252,75 °C). Było to odkrycie sensacyjne, ponieważ dotychczas zjawisko to obserwowano tylko w niskich temperaturach. Badania nad tym zagadnieniem podjęto w różnych ośrodkach na świecie, również na Uniwersytecie Jagiellońskim. W marcu 1987 roku, wspólnie z dr. Zbigniewem Tomkowiczem, rozpoczęliśmy syntezę związków z układu Y-Ba-Cu-O. W krótkim czasie, bo już w kwietniu, uzyskaliśmy nadprzewodnik $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-d}$ o temperaturze krytycznej przejścia w stan nadprzewodzący w temperaturze 90 K. Kontynuując badania w układzie Y-Ba-Cu-Bi-O, otrzymaliśmy nowy związek o $T_c = 140^2$. Było to jedno z pierwszych doniesień o nowej klasie związków – nadprzewodników bizmutowych.

Związki te charakteryzują się złożoną strukturą krystaliczną, w której płaszczyzny CuO_2 są odpowiedzialne za pojawienie się nadprzewodnictwa. Jony ziemi rzadkiej R^{3+} znajdują się między tymi płaszczyznami. Zastąpienie ich innym jonem prowadzi do zaburzenia nadprzewodnictwa. Podobny efekt można uzyskać, zmieniając obciążenie pozycji tlenowych w strukturze krystalicznej.

Dalsze nasze prace skoncentrowały się na badaniach złożonych układów. W związkach $\text{R}_{1-x}\text{Pr}_x\text{Ba}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-d}$, gdzie R to pierwiastek ziemi rzadkiej (R = Eu, Gd, Ho), badano zjawisko zaniku fazy nadprzewodzącej ze wzrostem koncentracji Pr. Jest to wynikiem destrukcyjnej roli jonów Pr^{3+} . W drugiej grupie związków z parametrem tlenowym ~6, w których nie obserwuje się zjawiska nadprzewod-



Domena publiczna

nictwa, można je odzyskać, dodając jony Ca^{2+} . Wyniki tych badań przyniosły nowe informacje na temat powstawania stanu nadprzewodzącego.

Badania prowadziliśmy we współpracy z innymi zespołami, w szczególności z Instytutu Fizyki Jądrowej w Krakowie. Wszystkim uczestnikom tej współpracy serdecznie dziękuję.

Wyniki naszych badań zostały opublikowane w 31 artykułach w czasopismach o światowym zasięgu, a część w monografiach³.

Prowadzone badania wpłynęły na rozwój naukowy uczestników. Z powyższej tematyki Maria Bałanda i Paweł Starowicz opracowali prace doktorskie, a Zbigniew Tomkowicz pracę habilitacyjną. Zagadnieniem wysokotemperaturowego nadprzewodnictwa zajmowało się wiele grup badawczych w Polsce. W celu koor-

dynacji badań organizowane były krajowe konferencje, między innymi dwukrotnie wspólnie z zespołem prof. Andrzeja Kołodziejczyka z Akademii Górniczo-Hutniczej.

Andrzej Szytuła
Wydział Fizyki, Astronomii
i Informatyki Stosowanej UJ

¹ J.G. Bednorz, K.A. Müller, Possible High T_c Superconductivity in the Ba-La-Cu-O System, „Zeitschrift für Physik B Condensed Matter”, 1984, vol. 189.

² A. Szytuła, Z. Tomkowicz, Superconductivity Phases in the Y-Ba-Cu-Bi-O System, „Acta Physica Polonica A73”, 1988, vol. 169.

³ A. Szytuła, Relaxation Phenomena in High- T_c Superconductors: Experimental Methods and Results, [w:] Relaxation Phenomena. Liquid Crystals, Magnetic Systems, Polymers, High T_c Superconductor, Metallic Glasses, pod red. W. Haasego, S. Wróbla, Wydawnictwo Springer, 2003, s. 137–159; Z. Tomkowicz, M. Bałanda, Superconductivity Suppression and Critical Currents in the $\text{R}_{1-x}\text{Pr}_x\text{Ba}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-d}$ Systems (R = Ho, Y), [w:] Relaxation Phenomena..., op.cit., s. 629–641; M. Bałanda, Vortex Dynamics and Magnetic Relaxation in High- T_c Superconductors, [w:] Relaxation Phenomena..., op.cit., s. 642–665.