



WYWIADY Z NOBLISTAMI

Nobliści mówią

Spisał i tłumaczył Wiesław Zajiczek

Albert Fert

Fragmety wywiadu telefonicznego z Albertem Fertem przeprowadzonego dzień po przyznaniu Nagrody Nobla z Fizyki w dniu 9 października 2007. Rozmawia Adam Smith (AS) z Nobelprize.org.

[AS] – Gratuluję panu wczorajszego przyznania Nagrody Nobla. Jak spędził pan ostatnie 24 godziny?

[AF] – Dziękuję. Ostatnie godziny? – Dużo dziennikarzy, telewizji, próby objaśniania ludziom nauki, fizyki.

[AS] – Zniechęca to ludzi, bo dotyczy mechaniki kwantowej.

[AF] – Jest jednak możliwe wyjaśnienie prostych zagadnień.

[AS] – Analogią, której ja używam, jest idea skrzyżowanych polaryzatorów. Gdy spiny elektronów są skrzyżowane, uniemożliwiają przepływ prądu, zaś gdy są ustawione wzdłuż linii prostej, przepływ jest możliwy.

[AF] – Tak, to dobry obraz zjawiska. Podstawowym pytaniem jest, co może być polaryzatorem dla spinów elektronów?

[AS] – Czy polaryzatorem jest pole magnetyczne?

[AF] – Nie, to nie pole magnetyczne, tylko magnetyczny materiał. U podstawy zjawiska leży wpływ spinu na ruch elektronów w magnetycznych materiałach. Ideą efektu GMR (Gigantyczny Magnetyczny Opór) jest wpuszczenie elektronów do cienkiej warstwy magnetycznego materiału pełniącego rolę pojedynczego polaryzatora bądź do układu wielu polaryzatorów. Ponieważ magnetyzacja może być kontrolowana przez pole, jest to zarazem sposób detekcji pola. Pośrednikiem pomiędzy elektronami a przyłożonym polem jest magnetyzacja warstw. Wspólnie z Peterem Grübergiem w środku lat 80. byliśmy mniej lub bardziej pionierami w dziedzinie wytwarzania takich magnetycznych nanostruktur. Ja wcześniej w pracy doktorskiej zajmowałem się wpływem spinu na przewodnictwo. Peter Grünberg w 1986 r. badał cienkie materiały złożone z warstw żelaza i chromu. Zaobserwował istnienie sprzężenia pomiędzy warstwami żelaza, które prowadziło do tego, że magnetyzacje w tych warstwach ustawały się antyrównolegle. W układzie tym możliwe było dokonywanie

zmian od równoległych do antyrównoległych polaryzatorów. Odkrycie efektu GMR nastąpiło dzięki połączeniu badań nad przewodnictwem i rezultatu eksperymentu Grünberga oraz innych. Tak więc było to spotkanie fizyki fundamentalnej i nanotechnologii.

[AS] – Tak więc musi pan być świadomy tego, co dzieje się w obu tych dziedzinach?

[AF] – Tak. Nanotechnologia jest użytecznym narzędziem dla fizyków, biologów i chemików. Nie jest jednak nauką w ścisłym sensie, jest narzędziem. Użyliśmy go do odkrycia GMR. Obecnie nanotechnologia jest stosowana w wielu aspektach spintroniki. W mojej opinii, ważniejszym od zastosowania GMR w twardej dyskach jest otwarcie nowego kierunku w nauce w postaci spintroniki.

[AS] – Choć są to nadal badania podstawowe, jakie widzi pan praktyczne zastosowania spintroniki?

[AF] – Praktyczne zastosowania? Kolejna generacja MRAM (Magnetic Random Access Memory) będzie wykorzystywała przełączanie pamięci na drodze transferu spinu. Zostało to już ogłoszone przez *Sony* w Japonii, a także przez *Hitachi*. Innym zastosowaniem, nad którym obecnie pracuję, jest emisja mikrofal. Wykorzystując oscylacje magnetyzacji można na drodze transferu spinu wyindukować napięcie o częstotliwości rzędu GHz i spowodować emisję mikrofal. Zaletą tej metody jest możliwość łatwej i bardzo płynnej regulacji częstotliwości, co jest ważne z punktu widzenia zastosowań.

[AS] – Chciałem jeszcze powrócić do tego, że jest pan nowym Laureatem, tak więc ma pan powód do świętowania. Jakie są pana perspektywy w tej szczególnej sytuacji?

[AF] – Dla mnie jest to fantastyczne, a może też dla mojego zespołu? Moi młodzi współpracownicy są bardzo szczęśliwi, będąc rozpoznawanymi. Chodzi też o rozpoznawalność pracy, którą wykonuję ja i mój zespół. Jest to bardzo dobrą szansą na dalszy rozwój naszych badań.

[AS] – Dziękuję za rozmowę, do zobaczenia w Sztokholmie podczas odbioru Nagrody Nobla

[AF] – Dziękuję i do zobaczenia.

Peter Grünberg

Telefoniczny wywiad (fragment) z Peterem Grünbergiem przeprowadzony zaraz po przyznaniu Nagrody Nobla z Fizyki 9 października 2007. Rozmawia Adam Smith z Nobelprize.org.

[AS] – *Gratuluję przyznania Nagrody Nobla. Otrzymał ją pan wspólnie z Albertem Fertem za odkrycie efektu GMR (Giant MagnetoResistance). Kiedy dowiedział się pan, że Albert Fert dokonał tego samego odkrycia?*

[PG] – W 1988 r. spotkaliśmy się w Paryżu na konferencji dotyczącej magnetyzmu. W Le Creusot wygłosiliśmy referaty, po których stwierdziliśmy, że „oczywiście odkryliśmy ten sam rodzaj efektu”. Moje odkrycie dotyczyło struktury dwuwarstwowej, natomiast Albert Fert badał struktury wielowarstwowe, tak więc efekt był silniejszy w drugim przypadku. Uświadomiliśmy sobie jednak, że to samo zjawisko fizyczne zachodzi w obu różnych układach.

[AS] – *Poszukiwał pan efektu, który został odkryty, czy też było to nieoczekiwane odkrycie podczas badań nad czymś innym?*

[PG] – Zrobiliśmy eksperyment, ponieważ oczekiwaliśmy czegoś. Oczekiwałem, że elektrony, które przechodzą przez warstwę materiału, a mają spiny przeciwne do magnetyzacji warstwy, będą inaczej rozpraszane niż elektrony mające spiny zgodne z magnetyzacją. Dzięki temu powinna istnieć różnica w oporach dla równoległego i antyrównoległego ustawienia magnetyzacji w takich dwuwarstwowych strukturach.

[AS] – *Rozważany efekt jest skomplikowanym zjawiskiem kwantowym. Czy jednak możemy odwołać się do analogii skrzyżowanych polaryzatorów, przez które światło nie może przejść?*

[PG] – Jak najbardziej, analogia ta jest bardzo dobra.

[AS] – *Zjawisko GMR ma wiele różnych zastosowań. Które z nich jest dla pana najbardziej ekscytujące?*

[PG] – Obecnie najbardziej dyskutowanym jest zastosowanie tego efektu w twardych dyskach. Myślę, że z punktu widzenia ekonomicznego był to przełom w technologii twardych dysków. Ponieważ jednak znamy to zastosowanie od wielu lat, nie jest ono obecnie dla mnie najbardziej ekscytujące. Znam inne dziedziny, w których GMR jest bardzo użyteczna, w szczególności w detekcji materiału genetycznego, który można separować używając magnetycznej separacji. Związane jest to z wykorzystaniem magnetycznych nanocząstek, które są superparamagnetyczne. Jest to niezwykle szeroki temat podejmowany obecnie w bardzo znanych laboratoriach. W przypadku twardych dysków superparamagnetyzm jest zjawiskiem niekorzystnym, natomiast w badaniach biologicznych może znaleźć bardzo szerokie zastosowanie.

[AS] – *Dziękuję za rozmowę i jeszcze raz gratuluję.*