Ferromagnetyczne warstwy kobaltu na powierzchni silicenu

Piotr Dróżdż, Mariusz Gołębiowski\*, Tomasz Jaroch, Ryszard Zdyb

# Instytut Fizyki, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, pl. Marii Curie-Skłodowskiej 1, 20‑031 Lublin

\*autor korespondencyjny: mariuszgolebiowski47@gmail.com

Silicen jest dwuwymiarowym odpowiednikiem dobrze znanego w przemyśle elektronicznym krzemu. Jego unikalne właściwości, w połączeniu z obecnością przerwy energetycznej w strukturze elektronowej, czynią z niego idealny materiał do budowy nowoczesnego sprzętu elektronicznego, optoelektronicznego oraz spintronicznego. Jednakże istotny problem podczas stosowania niektórych materiałów 2D w warunkach otoczenia stanowi degradacja ich powierzchni (a przez to także utrata ich unikalnych właściwości) np. poprzez kontakt z podłożami. Celem niniejszych badań jest wytworzenie ferromagnetycznego układu Co/silicen, w którym kobalt nie niszczy struktury silicenu.

Aparaturę badawczą użytą podczas badań stanowi mikroskop spinowo spolaryzowanych niskoenergetycznych elektronów SPLEEM (Spin Polarized Low Energy Electron Microscope) działający w warunkach ultra wysokiej próżni (ciśnienie bazowe równe 3∙10-11 mbar). Komora główna mikroskopu wyposażona jest w szereg komórek efuzyjnych umożliwiających preparację struktur warstwowych metodą epitaksji z wiązek molekularnych. Proces syntezy kontrolowany jest na bieżąco w modach pozwalających tworzyć obrazy rzeczywiste (LEEM), dyfrakcyjne (LEED), oraz obrazy domen magnetycznych (SPLEEM).

W celu preparacji próbek na podłoże Si(111)-(6x6)Au nanoszono 16 warstw złota. Wygrzanie powyższego układu prowadzi do uporządkowania atomów Si dyfundujących z podłoża i ukształtowania na powierzchni silicenu w dwóch fazach – pofałdowanej i planarnej. Okazuje się, że adsorpcja atomów Co na silicenie nie powoduje rozpadu struktury dwuwymiarowej. Obrazy dyfrakcyjne wskazują, że planarny silicen wspomaga uporządkowany wzrost ultracienkich warstw kobaltu. Przy pokryciu równym 4,8 ML w warstwie Co pojawia się ferromagnetyczny porządek z osią łatwą równoległą do powierzchni warstwy.

Badania zostały wykonane w ramach projektu badawczego Narodowego Centrum  
Nauki nr 2020/37/B/ST5/03540.