

ЕФЕКТ ГІГАНТСЬКОГО МАГНІТООПОРУ В МУЛЬТИШАРАХ З ПОЛІКРИСТАЛІЧНИМИ СПЕЙСЕРАМИ

докт. Дехтярук Л.В., д-р Маршалек М.,
проф. Проценко І.Ю., асп. Чешко І.В.

З використанням квазікласичного наближення Фукса-Зондгеймера теоретично досліджено ефект гігантського магнітоопору (ГМО) магнітного мультишару, що складається з почергово нанесених магнітних і немагнітних полікристалічних шарів металів. Повздовжнє перенесення носіїв струму в магнітних шарах описується в рамках двоструменевої моделі, що обґрунтовано припущенням про спін-залежний характер розсіювання електронів в об'ємі магнітних шарів та їх інтерфейсах. Перенесення носіїв заряду в полікристалічних спейсерах описується в рамках узагальненої моделі Маядаса-Шацкеса, що враховує розсіювання електронів в об'ємі шарів, на межах зерен та межах шарів. Отримані точні (для мультишару з антиферомагнітною та феромагнітною взаємодією) та асимптотичні (для тонких та товстих, у порівнянні з довжиною вільного пробігу носіїв заряду, шарів) співвідношення для магнітоопору в припущенні, що результуюча намагніченість в магнітних шарах близька до нуля. Показано, що немонотонна зміна ГМО із збільшенням відношення товщини магнітного і немагнітного металу обумовлена спіновою асиметрією розсіювання носіїв заряду в об'ємі магнітних шарів та на межах поділу шарів. При збільшенні шорсткості міжшарової межі та прозорості міжкристалічних меж полікристалічних спейсерів ефект ГМО збільшується. Апробація теоретичної моделі здійснювалась на прикладі мультишарів $[\text{Co}/\text{Cu}]_n$ з буферним шаром свинцю.

Робота виконана в рамках договору №М/18-2004 з Інститутом ядерної фізики (м. Краків).