

НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНІ ДС-ВИМІРЮВАННЯ СУПЕРПАРАМАГНІТНИХ НАНОМАТЕРІАЛІВ ЗА ДОПОМОГОЮ УСТАТКУВАННЯ PPMS.

P.P. Demchenko^{1,2}, S.B. Ubizskii², A. Ślawska-Waniewska¹

¹ *Institute of Physics, Polish Acad. Sci., Al. Lotników 32/46, 02-668 Warsaw, Poland.*

² *Lviv Polytechnic National University, 12, Bandera St., Lviv, 79013, Ukraine.*

Нанотехнології – одна з галузей науки сьогодення, котра найбільш динамічно розвивається, і вагоме місце в ній займає дослідження магнітних наночастинок. Особлива увага до магнітних наночастинок викликана можливістю їх широкого потенційного використання в медицині: гіпертермічний метод усунення злоякісних ракових пухлин, направлена доставка ліків, магніто-резонансна томографія, біосенсори [1]. Крім того, при порівнянні магнітних наночастинок з об'ємним матеріалом їм властиві деякі магнітні аномалії [2].

Для вивчення властивостей наноматеріалів використовується широкий спектр дослідницьких методик. У цих цілях використовуються: мас-спектрометрія (для фулеренів зокрема), ядерний гамма резонанс (месбауерівська спектроскопія), визначення площі поверхні наночастинок (по адсорбції азоту), вивчення агрегатного стану (рентгеноструктурний аналіз, високороздільна електронна мікроскопія), розподіл часток за розмірами (розсіювання світла) і ряд інших. Для вимірювання власне магнітних властивостей наночастинок використовуються SQUID магнетометр, магнітна атомно-силова спектроскопія і резонансні методи - ЯМР і ЕПР.

У даній роботі пропонуються методики ДС-вимірювань системи магнітних не взаємодіючих (слабо взаємодіючих) наночастинок на комерційній дослідницькій установці Physical Property Measurement System (Quantum Design). До цих методик входять схолодження зразка в нульовому і прикладеному магнітних полях (zero-field-cooled (ZFC) і field-cooled (FC)). А також типове вимірювання намагнічення зразка – петля гістерезису. У роботі пояснюється, як визначити температуру блокування, розмір частинок і охарактеризувати вид магнітної взаємодії ансамблю наночастинок із даних, які були отримані за допомогою вищезгаданих методик.

1. Omid Veisheh, Jonathan W. Gunn, Miqin Zhang, *Adv. Drug Deliv. Rev.* 62 (2010) 284–304.
2. Subhankar Bedanta and Wolfgang Kleemann, *J. Phys. D: Appl. Phys.* 42 (2009) 013001.