

НАМАГНІЧЕНІСТЬ І МАГНІТНА СПРИЙНЯТЛИВІСТЬ КРИСТАЛІЧНИХ ТА ПОРОШКОВИХ ЗРАЗКІВ $PbTe:Eu$

Д.М. Заячук¹, В.І. Микитюк², В.В. Шлемкевич², D. Kaczorowski³
¹*Кафедра напівпровідникової електроніки, Національний університет
“Львівська політехніка”*
²*Кафедра електроніки та енергетики, Чернівецький національний
університет ім. Ю. Федьковича*
³*Institute of Low Temperature and Structure Research, Polish Academy of
Sciences, Wroclaw, Poland*

Домішки рідкісноземельних елементів давно використовуються для управління властивостями напівпровідників $A^{IV}B^{VI}$. Зважаючи на те, що вони володіють не скомпенсованими спіновими моментами внутрішніх $4f$ електронів, для вивчення їх поведінки широко застосовуються дослідження намагніченості M і магнітної сприйнятливості (МС) χ . У даній роботі подаються результати комплексних досліджень низькотемпературних польових залежностей намагніченості кристалічних та порошкових зразків $PbTe:Eu$ з різною концентрацією домішки в інтервалі порядку $10^{19} - 10^{20} \text{ см}^{-3}$ у діапазоні магнітних полів $0 - 5 \text{ Тл}$ та температурних залежностей низькопольової МС кристалів у широкому діапазоні температур порядку $1.7 - 400 \text{ К}$. Кристали вирощували з розплаву методом Бріджмена. Магнітні вимірювання проводили за допомогою SQUID магнетометра.

Показано, що експериментальні залежності $M(B)$ і $\chi(T)$ для кожного з досліджених зразків можна узгоджено пояснити, використовуючи для аналізу значення обмінних інтегралів між іонами Eu^{2+} в EuO , нормовані на величину параметра кристалічної ґратки $PbTe$. При цьому для повного відтворення експериментальних залежностей розрахунковими достатньо використати вклади у намагніченість та МС від одиночних центрів Eu^{2+} , від найближчих і наступних за найближчими сусідів іонів Eu^{2+} як складовими комплексів з іонами домішки кисню та кристалічної матриці $PbTe$. Співвідношення між концентраціями іонів Eu^{2+} , що формують комплекси, і одиночних центрів Eu^{2+} різне у різних частинах легованих зливків. У початковій частині легованих зливків домінує сумарна концентрація іонів Eu^{2+} як складових комплексів. У напрямку до кінця зливків це співвідношення змінюється на користь одиночних центрів Eu^{2+} , які ближче до кінця зливку стають єдиними центрами домішки європію.

Встановлено також, що вклад кристалічної матриці у МС кристалічних і порошкових зразків по різному залежить від температури. Виявлені відмінності пояснені тим, що в неупорядкованих порошкових зразках практично відсутні носії заряду, енергія яких є вищою за рівень протікання.