

Довгохвильове магнітне поле у спінових хвилях у феромагнітному металі

Ступка А.А., *наук. співроб.*

Дніпропетровський національний університет ім. Олеся Гончара,
м. Дніпропетровськ

Основний стан феромагнітного металевого кристала відповідає впорядкованому розташуванню спінів. Слабкі порушення впорядкованості - спінові хвилі у феромагнетиках (та парамагнітні спінові хвилі у металах) зазвичай розглядають як хвилі густини магнітного моменту [1]. У роботі побудовано теорію спінових хвиль у феромагнітному металі, як хвиль магнітної індукції [2]. Це відразу (без застосування перетворення Хольштейна-Примакова [3]) дає можливість ввести бозонні оператори народження-знищення для квантів спінових хвиль – магнонів. При розгляді у континуальному наближенні, для частот вище циклотронної (ця умова дозволить опустити з сили Лоренця доданок, який відповідає конвективному струму), ми розглядаємо лише спінову частину електричного струму, що пов'язана не з просторовим переміщенням заряду електрона, а лише з коливанням спіна. Тоді аналогічне Холлівському електричне поле, яке підставлено у рівняння Максвелла у квазістаціонарному наближенні, дає спінові хвилі у феромагнетиках з правильним згідно до теорії Ландау-Ліфшиця законом дисперсії $\omega = Dk^2 \cos^2 \theta$. Тут D – стала спінової пружності, \mathbf{k} - хвильовий вектор, θ – кут поширення хвилі між векторами магнітної індукції та \mathbf{k} . Проведено оцінку запровадженої сталої Холла $A \sim 0.1$ через ефективну масу магнона, що свідчить про іншу, ніж аномальний ефект Холла, природу запровадженого електричного поля.

1. А.И. Ахиезер, В.Г. Барьяхтар, С.В. Пелетминский, *Спиновые волны*. (Москва: Наука: 1977).
2. А.А. Ступка, *Сб. докл. IV Міждунар. науч. конф. "Актуальные проблемы физики твердого тела" В 3 т. Т. 1* (20-23 октября, 2009, Минск), с. 128-130.
3. T. Holstein, H. Primakoff. *Phys. Rev.* **58**, 1098 (1940).