

MSC 81V99

## МОДЕЛИ ОБМЕННОЙ ЭНЕРГИИ И СОСТОЯНИЯ МАГНЕТИКОВ СО СПИНОМ $s=1$

\*А.В. Глущенко, \*\*М.Ю. Ковалевский

\*Национальный научный центр «Харьковский физико-технический институт»,  
ул. Академическая, 1, Харьков, 61108, Украина, e-mail: [glushenko.anton@yahoo.com](mailto:glushenko.anton@yahoo.com)

\*\* Белгородский государственный университет,  
ул. Победы, 85, Белгород, 308015, Россия, e-mail: [mikov51@mail.ru](mailto:mikov51@mail.ru)

В докладе представлены результаты исследования магнетиков, частицы которых имеют спин  $s=1$ . На основе концепции квазисредних [1,2] сформулированы свойства симметрии нормальных и вырожденных состояний равновесия. В работе детально рассмотрены три случая со спонтанно нарушенной симметрией. Случай 1: гамильтониан обладает  $SO(3)$  симметрией, симметрия состояния равновесия полностью нарушена. Параметр порядка – комплексный спиновый вектор. Случай 2: состояние со спонтанно нарушенной  $SO(3)$  симметрией. Параметр порядка – симметричный бесследный тензор, интегралами движения являются компоненты спина. Случай 3: полное спонтанное нарушение  $SU(3)$  симметрии состояния равновесия, гамильтониан обладает  $SU(3)$  симметрией, параметр порядка – эрмитова матрица. Для каждого случая построены модели обменной магнитной энергии в терминах инвариантов Казимира. Получены значения магнитных величин в состоянии равновесия и выписаны условия их устойчивости. Для указанных физических состояний установлены соответствующие подалгебры скобок Пуассона магнитных величин и получены нелинейные динамические уравнения. Проведена линеаризация этих уравнений около состояний равновесия и вычислены спектры коллективных магнитных возбуждений.

### Литература

1. Н.Н. Боголюбов, Н.Н. Боголюбов (мл.), Введение в квантовую статистическую механику // Физматлит, М.: 1984. 384 с.
2. М.Ю. Ковалевский, С.В. Пелетминский. Статистическая механика квантовых жидкостей и кристаллов // М.: Физматлит 2006. 368 с.
3. Kovalevsky M.Y., Tran Quang Vuong Nonlinear dynamics and collective excitations of spin-1 magnets // Phys. Lett. A. – 2010. - V. 374. - P. 3676-3680.