

***Проявление неравновесных эффектов  
при транспорте через магнитную примесь***  
*С.В. Аксенов, зав. лаб. д.ф.-м.н., проф. В.В. Вальков*  
*Институт физики им. Л.В. Киренского СО РАН*

Зондирование наносистем с помощью иглы сканирующего туннельного микроскопа (СТМ), а также техника разломного контакта сделали реальным переход к изучению зарядового и спинового транспорта на уровне отдельных атомов и молекул [1]. В частности, в последние годы была показана принципиальная возможность определения спиновой конфигурации атомных и молекулярных систем и управления их спиновым состоянием посредством неупругого действия тока через обменное взаимодействие спиновых моментов носителей и локализованных спинов структуры [2]. Такой электрический контроль позволяет рассчитывать на применение магнитных нанообъектов в качестве элементов логики и памяти, а также базовых элементов для квантовых вычислений [3]. В этом отношении проблема квантового транспорта через магнитные структуры атомного масштаба с учетом неупругого спин-зависящего рассеяния носителей является на сегодняшний день одной из наиболее актуальных в физике низкоразмерных систем.

В работе на основе неравновесной техники Келдыша для случая конечных температур при учете многочастичных эффектов неупругого рассеяния s-f-типа была разработана теория квантового транспорта электронов через магнитные структуры атомного масштаба на примере одиночного атома, обладающего магнитной анизотропией типа легкая ось. В частности, получены аналитические выражения на туннельный ток и неравновесные числа заполнения на языке функций Грина. Для нахождения неравновесных функций Грина будет использована диаграммная техника Келдыша. При этом учет атомной статистики уровней системы осуществлялся на языке операторов Хаббарда. Полученные функции Грина магнитной атомной структуры отражают не только традиционное влияние контактов (уширение уровней структуры), но и процессы ее возбуждения за счет неупругого взаимодействия со спиновыми моментами носителей, а также кулоновские корреляции транспортируемых электронов на уровне магнитной структуры. Проанализировано влияние температурных эффектов, знака обменного s-f-взаимодействия и параметра анизотропии, а также величины гибридизации квантовых уровней системы на ее проводящие свойства.

Работа выполнена при поддержке Программы Президиума РАН "Квантовые мезоскопические и неупорядоченные системы", Федеральной целевой программы "Научные и научно-педагогические кадры инновационной России на 2009-2013 годы" (ГК № 16.740.11.0644), Российского фонда фундаментальных исследований (гранты № 12-02-31130, № 13-02-00523), а также гранту Президента РФ МК-526.2013.2 за оказанную поддержку.

Литература:

- [1] A.J. Heinrich, J. A. Gupta, C. P. Lutz, D. M. Eigler, Science 306, 466 (2004).
- [2] J. Fernandez-Rossier, Phys. Rev. Lett. 102, 256802 (2009).
- [3] S. Loth, S. Baumann, C.P. Lutz, et al., Science 335, 196 (2012).