Радиочастотный запуск когерентной спиновой динамики в *n*-GaAs и ее детектирование посредством фарадеевского вращения

Белых В.В.^{1,2}, Яковлев Д.Р.^{2,3}, Bayer M.^{2,3}

¹ ФИАН, Москва 119991, Россия

² Experimentelle Physik 2, Technische Universität Dortmund, D-44221 Dortmund, Germany

³ ФТИ им. А.Ф. Иоффе, Санкт-Петербург 194021, Россия

DOI 10.34077/Semicond2019-283

Когда магнитное поле приложено к ансамблю электронных спинов, все они совершают прецессию Лармора с частотой заданной магнитным полем. Тем не менее, эта прецессия трудно детектируема, так как относительные фазы спинов хаотичны, и средняя спиновая поляризация равна нулю. Для того чтобы сфазировать спиновую прецессию можно приложить к системе слабое радиочастотное (РЧ) магнитное поле осциллирующее с частотой близкой к ларморовой. Подобно вынуждающей силе, раскачивающей грузик на пружине, РЧ поле навязывает спинам свою частоту и общую фазу. Синхронизация вращения спинового ансамбля приводит к возникновению макроскопической спиновой поляризации, которая может быть измерена через фарадеевское вращение плоскости поляризации лазерного импульса, приход которого синхронизован с РЧ полем. Прикладывая импульсы РЧ поля конечной длительности и сканируя относительную задержку лазерного импульса можно измерить когерентную спиновую динамику.

В настоящей работе продемонстрирован метод РЧ накачки и оптического зондирования посредством измерения когерентной электронной спиновой динамики в *n*-допированном GaAs [1]. В отличие от полностью оптической методики накачка-зондирование, в новом методе РЧ поле воздействует на спины напрямую, резонансно, что позволяет измерить однородное время спиновой когерентности T_2 .

Также представлены эксперименты по измерению спиновой динамики в процессе адиабатического размагничивания спиновой системы при одномоментном изменении магнитного поля. Эти эксперименты позволили определить время продольной спиновой релаксации T_1 , а также неоднородное время поперечной релаксации спинового ансамбля T_2^* .

Работа выполнена при поддержке Российского научного фонда (проект №18-72-10073).

[1] V. V. Belykh, D. R. Yakovlev, M. Bayer, *Phys. Rev. B*, accepted, arXiv:1904.05398 (2019).