

**Спиновая когерентность двумерных электронов вблизи нечётных факторов заполнения****Э. Степанец-Хуссейн<sup>2</sup>, А.В. Ларионов<sup>1</sup>**<sup>1</sup>Институт физики твёрдого тела РАН<sup>2</sup>Московский физико-технический институт (государственный университет)

Особый интерес к спиновым явлениям в объемных полупроводниках и низкоразмерных полупроводниковых гетероструктурах в значительной степени связан с надеждами на то, что управление электронными спинами поможет реализовать новые устройства спинтроники. Создание подобных устройств определяется возможностью создания, детектирования и сохранения спина носителей. Так, одним из важнейших параметров устройств спинтроники является время жизни спина. Однако, на сегодняшний день не существует полного объяснения механизмов спиновой релаксации в двумерных электронных системах, что связано как с большим числом конкурирующих механизмов, так и со сложностью описания многочастичного кулоновского воздействия на релаксацию. Одним из модельных объектов по изучению различных процессов спиновой релаксации является квантово-холловский «ферромагнетик», состояние двумерной электронной системы в квантующем магнитном поле, при котором полностью заполнено нечётное число спиновых подуровней Ландау, фактор заполнения  $\nu = p + 1$  [1-5]. Целью нашей работы было изучение когерентной спиновой динамики двумерных электронов в режиме квантового эффекта Холла в окрестности нечётных факторов заполнения посредством разрешенного во времени керровского вращения.

В настоящей работе экспериментально исследовались высококачественные GaAs/AlGaAs наноструктуры с одиночными квантовыми ямами, содержащими высокоподвижный 2D электронный газ ( $\mu \approx 10^7$  см<sup>2</sup>/В·с) с темновой концентрацией электронов  $n_s = 0.7 \cdot 10^{11}$  см<sup>-2</sup> (образец А) и  $n_s = 2.4 \cdot 10^{11}$  см<sup>-2</sup> (образец Б с  $\mu \approx 4 \cdot 10^6$  см<sup>2</sup>/Вс). В эксперименте использовалась спектрально вырожденная методика накачки-зондирования, основанная на магнитооптическом эффекте Керра. Источником фотозвуждения служил пикосекундный титан-сапфировый лазер. Образцы размещались в оптическом криостате с расщепленным соленоидом под углом в 45 градусов к направлению магнитного поля. Данная геометрия позволяла подбирать необходимый фактор заполнения, а также обеспечивать квантовые спиновые биения за счет квантования проекции спина  $S_z$  в направлении магнитного поля.

Было обнаружено, что максимальное значение времени спиновой дефазировки точно соответствует нечетному фактору заполнения. При отходе от нечётного фактора заполнения время сбоя фазы быстро спадает (при этом, в окрестности нечетного фактора заполнения появляются дополнительные локальные максимумы). Данный результат мы связываем с особенностью поведения голдстоуновской моды, возбуждаемой в нашем эксперименте.

**Литература**

1. *S. Dickmann* Goldstone-Mode Relaxation in a Quantized Hall Ferromagnet // *Phys. Rev. Lett.* 2004. V. 93, N. 20, 206804
2. *D. Fukuoka et al*, Spin dynamics of two-dimensional electrons in a quantum Hall system probed by time-resolved Kerr rotation spectroscopy // *Phys. Rev. B.* 2008. V. 78, 041304
3. *D. Fukuoka et al*, Skyrmion Effect on Relaxation of Spin Waves in a Quantum Hall Ferromagnet // *Phys. Rev. Lett.* 2010. V. 105, 126802
4. *S. Dickmann and T. Ziman*, Competing hyperfine and spin-orbit couplings: Spin relaxation in a quantum Hall ferromagnet // *Phys. Rev. B.* 2012. V. 85, 045318
5. *A.S. Zhuravlev et al*, Slow spin relaxation in a quantum Hall ferromagnet state // *Phys. Rev. B.* 2014. V. 89, 161301(R)