

## СИЛЬНЫЙ НЕМАГНИТНЫЙ МЕХАНИЗМ РАССЕЯНИЯ НАЗАД В КРАЕВЫХ СОСТОЯНИЯХ 2D ТОПОЛОГИЧЕСКОГО ИЗОЛЯТОРА

И.В. Крайнов<sup>1</sup>, Р.А. Ниязов<sup>1</sup>, Д.Н. Аристов<sup>1</sup>, В.Ю. Качоровский<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФТИ им. А.Ф. Иоффе, Санкт-Петербург, Россия

E-mail: [kachor.valentin@gmail.com](mailto:kachor.valentin@gmail.com)

Известно, что на краю 2D топологического изолятора (ТИ) существуют 1D киральные состояния (КС), в которых электроны двигаются в противоположных направлениях с противоположными спинами. Экспериментально установлено [1], что в КС длиной более 3 мкм наблюдается рассеяние назад, т.е. разрушение топологической защиты вплоть до очень низких температур. Известные механизмы немагнитного рассеяния назад в КС предполагают обязательное наличие неупругих процессов [2,3]. Однако, темп неупругого рассеяния быстро падает с уменьшением температуры, что противоречит экспериментальным данным. Мы предлагаем механизм рассеяния назад в КС, связанный с наличием островков, которые могут захватывать электрон. Принципиальную роль играет ее-взаимодействие. Однако, в отличие от рассмотренных ранее моделей островка [2], неупругие процессы не вовлекаются и нет подавления эффекта при уменьшении температуры. Ключевую роль в нашем механизме играет наличие циркулярных токов в островке. Важность таких токов можно пояснить на базе простой модели островка в виде отверстия в объёме 2D ТИ. При наличии взаимодействия, характеризующегося малой константой  $g$  ( $g \ll 1$ ), в островке возникает флуктуирующий циркулярный ток,  $J = g(N_R - N_L)$  [4], где  $N_R$  ( $N_L$ ) - число правых(левых) электронов в температурной полоске. Ток  $J$  приводит к тому, что при обходе островка  $R$  и  $L$  электроны набирают разную фазу. Как следствие, вклады этих процессов в амплитуду рассеяния назад перестают сокращать друг друга и возникает вероятность рассеяния назад, пропорциональная  $(\sin J)^2$ . Хотя тепловое среднее от флуктуационного тока  $J$  равно нулю, среднее от  $(\sin J)^2$  не равно нулю и возникает конечный темп рассеяния назад, обусловленный «выпрямлением» флуктуаций  $J$ .

Работа выполнена при поддержке РФФ 20-12-00147 (продление).

### References

- [1] E.B. Olshanetsky, Z.D. Kvon, et. al., PhysicaE, **147**, 115605 (2023)
- [2] Väyrynen J.I., Goldstein M, et. al., Phys. Rev. Lett. 110, 216402 (2013)
- [3] Schmidt T.L., Rachel S, et. al., Phys. Rev. Lett. 108, 156402 (2012)
- [4] A.P. Dmitriev, I.V. Gornyi, et. al., Phys. Rev. Lett. 105, 036402 (2010)