**Обратный эффект Фарадея в сверхпроводниках**

А. С. Мельников1,2, А. И. Буздин3, С. В. Миронов1, В. Д. Пластовец3, А. В. Путилов1,2,

М. Д. Кроитору4, И. Д. Токман1, В. Л. Вадимов5, А. А. Беспалов1, Б. Лунис6,7

1*Институт физики микроструктур РАН, Нижний Новгород*

2 *Московский физико-технический институт, Долгопрудный*

3*University Bordeaux, LOMA UMR-CNRS 5798, Talence Cedex, France*

4*Departamento de FísicaUniversidade Federal de Pernambuco, Recife-PE, Brazil*

5 *Department of Applied Physics, Aalto University, Aalto, Finland*

6*Universite de Bordeaux, LP2N, Talence, France*

7*Institut d'Optique& CNRS, LP2N, Talence, France*

Предложен механизм оптической инженерии магнитных состояний в сверхпроводниках, основанный на обратном эффекте Фарадея. Показано, что электромагнитное излучение круговой поляризации индуцирует бездиссипативный ток и не зависящий от времени магнитный момент в отсутствие источников стороннего магнитного поля. Направление магнитного момента контролируется направлением вращения электромагнитных полей в падающей волне. Показано, что в мезоскопических односвязных и многосвязных сверхпроводниках короткий лазерный импульс способен индуцировать магнитные вихри – топологически защищенные состояния, существующие в течение неограниченного времени после выключения излучения. Полученные результаты являются важным шагом к пониманию фундаментальных явлений на стыке оптики, магнетизма и сверхпроводимости и могут позволить реализовать принципиально новые сверхбыстрые механизмы оптического управления токовыми и магнитными состояниями в устройствах сверхпроводящей электроники и спинтроники.

|  |  |
| --- | --- |
| Изображение выглядит как текст, снимок экрана, дизайн, графический дизайн  Автоматически созданное описание | Изображение выглядит как текст, диаграмма, линия, снимок экрана  Автоматически созданное описание |
| Рис. 1. Генерация постоянного тока в сверхпроводящем кольце с помощью циркулярно поляризованного излучения. | Рис. 2. Генерация вихрей в сверхпроводнике на подложке сапфира: нагрев лазерным импульсом сменяется резким охлаждением в поле циркулярно поляризованной волны. |

[1] S. V. Mironov, A. S. Mel’nikov, I. D. Tokman, V. Vadimov, B. Lounis, A. I. Buzdin, “Inverse Faraday Effect for Superconducting Condensates”, Phys. Rev. Lett. **126**, 137002 (2021).

[2] M. D. Croitoru, S. V. Mironov, B. Lounis, A. I. Buzdin, “Toward the Light-Operated Superconducting Devices: Circularly Polarized Radiation Manipulates the Current-Carrying States in Superconducting Rings”, Adv. Quantum Technol. **5**, 2200054 (2022).

[3] V. D. Plastovets, I. D. Tokman, B. Lounis, A. S. Mel'nikov, A. I. Buzdin, “All-optical generation of Abrikosov vortices by the inverse Faraday effect”, Phys. Rev. B **106**, 174504 (2022).

[4] А. В. Путилов, С. В. Миронов, А. С. Мельников, А. А. Беспалов, «Обратный эффект Фарадея в сверхпроводниках с конечной щельюв спектре возбуждений», Письма в ЖЭТФ **117**, 832 (2023)[JETPLett. **117**, 827 (2023)].