

# Спиновый сверхток в ван-дер-ваальсовых гетероструктурах сверхпроводник/ферромагнетик

Г. А. Бобков<sup>1\*</sup>, И. В. Бобкова<sup>1</sup>, А. М. Бобков<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Московский Физико-Технический институт, Долгопрудный, Россия

\*email: [gabobkov@mail.ru](mailto:gabobkov@mail.ru)

Мы изучаем бездиссипативный спиновый транспорт, индуцированный зарядовым сверхтоком, в монослойном ван-дер-ваальсовском сверхпроводнике под действием приложенного магнитного поля и в двухслойной гетероструктуре сверхпроводник/ферромагнетик (S/F) без внешнего поля [1]. Показано, что в обоих случаях совместное действие спин-орбитального взаимодействия изинговского типа и зеемановского поля приводит к появлению неунитарных сверхпроводящих триплетных корреляций с ненулевым средним спином куперовской пары, переносящих спиновый ток при наличии движения конденсата. Исследованы свойства этого бездиссипативного спинового тока. В частности, показано, что существует эффект выпрямления. Кроме того, в гетероструктурах S/F амплитуда и знак спинового тока контролируются потенциалом затвора.

Работа поддержана грантом министерства науки и высшего образования РФ № 075-15-2024-632

Библиография

[1] G.A. Bobkov et. al arXiv:2407.01319

# **Spin supercurrent in superconductor/ferromagnet van-der-Waals heterostructures**

G. A. Bobkov<sup>1\*</sup>, I. V. Bobkova<sup>1</sup>, A. M. Bobkov<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Moscow Institute of Physics and Technology, Dolgoprudny, Russia

\*email: [gabobkov@mail.ru](mailto:gabobkov@mail.ru)

We study dissipationless spin transport induced by a charge supercurrent in a monolayer van der Waals superconductor under the applied magnetic field and in a bilayer superconductor/ferromagnet (S/F) heterostructure with no external field [1]. It is shown that in both cases a combined action of the Ising-type spin-orbit coupling and the Zeeman field results in appearance of a nonunitary superconducting triplet correlations with nonzero average Cooper pair spin, which carry spin current in the presence of a condensate motion. Properties of this dissipationless spin current are investigated. In particular, it is shown that it manifests a rectification effect. In addition, in S/F heterostructures the amplitude and the sign of the spin current are controlled by gating.

The work was supported by Grant from the ministry of science and higher education of the Russian Federation No. 075-15-2024-632

## Bibliography

[1] G.A. Bobkov et. al arXiv:2407.01319