

# **ВЛИЯНИЕ СПИН-ОРБИТАЛЬНОГО РАССЕЯНИЯ НА КРИТИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ НАНОСТРУКТУР СВЕРХПРОВОДНИК – ФЕРРОМАГНЕТИК**

В.Н. Кушнир, С.Л. Прищепа

*Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», Минск, Беларусь*

Слоистые наноструктуры сверхпроводник (S) – ферромагнетик (F) являются естественной элементной базой сверхпроводниковой спинтроники; ее первой основной задачей является управление сверхпроводящим состоянием каждого из S-F элементов путем задания его магнитного состояния [1]. Одна из проблем, сопряженная с решением основной задачи – учет влияния процессов спин-орбитального и парамагнитного рассеяния электронов на характеристики сверхпроводимости S-F структур и, в частности, на их критическое состояние. Данная проблема решалась в настоящей работе в рамках микроскопической теории в формализме

линеаризованных уравнений диффузионного предела матричным методом [2]. Процессы спин-орбитального и парамагнитного рассеяния оказываются учтенными данным методом эффективными «углами», выраженными через частоты рассеяния. Для численного расчета эффектов использовались параметры S-F структур семейства Nb/PdNi. Были рассчитаны собственные температуры критических состояний сверхпроводимости в зависимости от эффективных параметров рассеяния при различных толщинах и количестве F-S бислоев. Достаточно пассивная роль парамагнитного рассеяния отражается монотонным убыванием критических температур при увеличении его интенсивности (в этом отношении задача управления параметрами спинтронных элементов становится тривиальной). Между тем зависимости собственных критических температур от частоты спин-орбитального рассеяния в F-слое оказываются, на первый взгляд, достаточно странными. А именно, увеличение интенсивности спин-орбитального рассеяния сопровождается не уменьшением, а увеличением критической температуры. Кроме того, происходит смещение точки  $0$  – пи-кроссовера в сторону больших значений толщин F-слоя. Данный факт обязан, как на это указывает расчет, частичному нивелированию ферромагнитного порядка в F-слое. Вместе с тем, полученное решение можно рассматривать как постановку экспериментальной задачи.

### **Список литературы**

1. Kushnir V.N., Sidorenko A., Tagirov L.R. [et al.]. Basic superconducting spin valves. In: Functional nanostructures and metamaterials for superconducting spintronics. Springer Int. Pub. AG, part of Springer Nature. 2018. P. 1–29.
2. Кушнир В.Н. Сверхпроводимость слоистых структур. Минск, БНТУ, 2010.