



ТРУДЫ

**тринадцатого ежегодного заседания
Научного Совета по физике
конденсированных сред при отделении
физических наук РАН**

И

**научно-практического семинара
«Актуальные проблемы физики
конденсированных сред»**

**23–26 ноября 2020 г.
Черноголовка**

Сборник трудов тринадцатого ежегодного заседания Научного Совета РАН по физике конденсированных сред и научно-практического семинара «Актуальные проблемы физики конденсированных сред», 23–26 ноября 2020 г., Черноголовка (под редакцией проф., д.ф.-м.н. Б.Б. Страумала)

ОРГАНИЗАТОРЫ

- Российская академия наук
- Научный Совет РАН по физике конденсированных сред
- Институт физики твёрдого тела РАН
- Научный центр РАН в Черноголовке

Научно-практический семинар, традиционно совмещённый с ежегодной сессией Научного Совета РАН по физике конденсированных сред, включает доклады по широкому кругу проблем физики конденсированных сред с опорой на научную и организационную деятельность всех секций Научного Совета: теории твёрдого тела, нанотехнологий и наноматериалов, физики кристаллов, физики высоких давлений, магнетизма, физики сегнетоэлектриков и диэлектриков, физики поверхности, неразрушающих физических методов контроля, исследований конденсированных сред ядерно-физическими методами и физики прочности и пластичности. Представлены как результаты экспериментов, так и теоретического моделирования, а также новые экспериментальные методы и технологические процессы. Большая часть исследований по представленным проблемам поддерживается РФФИ. Об актуальности перечисленных направлений свидетельствуют большое число ежегодных международных конференций, специализированных научных изданий и международных исследовательских проектов, посвящённых этим проблемам.

<http://sovetsks.issp.ras.ru/>

Оргкомитет

Сопредседатель проф., д. ф.-м. н. Б.Б. Страумал

Сопредседатель проф., д. ф.-м. н. А.А. Левченко

Зам. председателя к. ф.-м. н. И.Н. Чугуева

к. ф.-м. н. А.С. Горнакова

к. ф.-м. н. О.А. Когтенкова

к. ф.-м. н. А.Б. Страумал

О.В. Васильева

Е.Г. Федоренко

К.В. Цой

И.А. Мазилкин

Программный комитет:

Академик РАН В.В. Кведер – председатель Проф., д. ф.-м. н. А.А. Левченко – зам. председателя

Проф., д.ф.-м.н. В.Е. Антонов Проф., д.ф.-м.н. В.И. Бетехтин Проф., д.ф.-м.н. А.М. Глезер

Проф., д.ф.-м.н. К.Н. Ельцов Чл. корр. РАН М.Ю. Каган Чл. корр. РАН М.И. Карпов

Чл. корр. РАН М.В. Ковальчук Проф., д.т.н. Ю.К. Новоселов Акад. РАН В.В. Осико Акад. РАН А.С. Сигов

Акад. РАН В.В. Устинов Акад. РАН М.В. Садовский Чл. корр. РАН А.Б. Борисов Акад. РАН Н.В. Мушников

ISBN 978-5-6040418-8-8 © Институт физики твёрдого тела РАН, 2020

© Научный центр РАН в Черноголовке, 2020

ВЛИЯНИЕ СВЕРХПРОВОДИМОСТИ НА НАМАГНИЧЕННОСТЬ В МНОГОСЛОЙНЫХ НАНОСТРУКТУРАХ Nb/Gd

Кравцов Е.А.^{1,2}, Проглядо В.В.¹, Устинов В.В.¹, Аксенов В.Л.³,
Жакетов В.Д.³, Никитенко Ю.В.³, Васенко А.С.⁴, Голубов А.А.⁵, Куприянов М.Ю.⁶,
Khaydukov Yu.^{6,7}

¹Институт физики металлов УрО РАН, Екатеринбург, Россия

²Уральский федеральный университет, Екатеринбург, Россия

³Объединенный институт ядерной физики, Дубна, Россия

⁴Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Москва, Россия

⁵Московский физико-технический институт, Долгопрудный, Россия

⁶НИИ имени Д.В.Скобелева МГУ, Москва, Россия

⁷Max-Planck-Institut für Festkörperforschung, Stuttgart, Germany

Проблема сосуществования ферромагнетизма и сверхпроводимости в многослойных наноструктурах, образованных чередующимися слоями ферромагнитного и сверхпроводящего металлов, привлекает внимание исследователей долгие годы. Установлено, что в таких наноструктурах влияние ферромагнетизма проявляется в эффектах близости, например, наблюдается осциллирующая зависимость температуры сверхпроводящего перехода от толщины слоя ферромагнетика, обусловленная формированием синглетных и триплетных состояний в наноструктуре, подавление сверхпроводимости в случае достаточно тонких сверхпроводящих слоев и др. Была предсказана также возможность проявления обратных эффектов близости, связанных с влиянием сверхпроводимости на магнетизм. Нами было исследовано влияние сверхпроводимости на намагниченность в сверхрешетках, образованных чередующимися наноразмерными слоями сверхпроводящего Nb и ферромагнитного Gd. Комбинированным применением низкотемпературной магнитометрии и рефлектометрии поляризованных нейтронов установлено, что зависимость температуры сверхпроводящего перехода от толщины слоев Gd носит осциллирующий характер, причем амплитуда осцилляций уменьшается с ростом толщины слоев Gd. Влияние сверхпроводимости проявляется в том, что при переходе системы в сверхпроводящее состояние наблюдается уменьшение магнитных моментов в слоях Gd, вызванное экранировкой магнитного поля в сверхрешетке Nb/Gd.

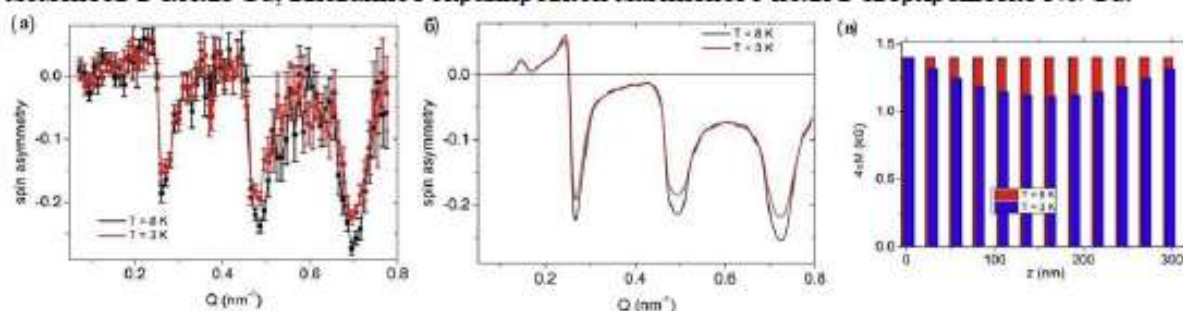


Рис. 1 (а) Спиновая асимметрия отражения поляризованных нейтронов от сверхрешетки $[Nb(25 \text{ нм})/Gd(2 \text{ нм})]_{12}$ выше и ниже температуры сверхпроводящего перехода, (б) модельные кривые и (в) соответствующее им распределение магнитных моментов в сверхрешетке.

Результаты получены при частичной поддержке РФФИ (проект № 19-02-00674).

[1] Yu. N. Khaydukov, E. A. Kravtsov, V. D. Zhaketov, et al Phys. Rev. B. 99, 140503 (R) (2019).

[2] Yu. N. Khaydukov, A. S. Vasenko, E. A. Kravtsov, et al Phys. Rev. B. 97, 144511 (2018).

[3] Y. Khaydukov, E. Kravtsov, R. Morari, et al. J. Phys.: Conf. Series. 1389, 12060 (2019).