Отзыв на автореферат докторской диссертации

Кузьмичевой Татьяны Евгеньевны

«Сверхпроводящий параметр порядка пниктидов и халькогенидов железа семейств 122 и 1144»

Физический институт имени П. Н. Лебедева РАН

специальность 1.3.8 — «Физика конденсированного состояния»

Как известно, для решения основной проблемы современной энергетики – создания работающих установок управляемого термоядерного синтеза (УТС) и других задач технической физики требуются сверхпроводящие (СП) магнитные системы (СПМС) с более высокими критическими параметрами, которые, к сожалению, уже не могут быть достигнуты как при помощи прежних низкотемпературных сверхпроводников (НТСП) – сплавов *NbTi* и интерметаллического соединения Nb_3Sn и аналогов со структурой *A15*, так и высокотемпературных (ВТСП). Последние, хотя и позволяют создавать работающие при гелиевых температурах магниты с полем 30-40 Тл, отличаются нестабильностью свойств, низкой устойчивостью к механическим и термическим воздействием и высокой стоимостью из-за необходимости использования в композитах на их основе драгоценных металлов.

Кроме того, названного выше значения поля для СПМС УТС может быть недостаточно, тем более, магниты из ВТСП лент 2-го поколения – это пока, в основном, небольшие вставки в НТСП соленоиды.

В связи с этим разработка и исследование новых СП материалов, в какой-то степени свободных от указанных выше недостатков является весьма актуальной физико-технической задачей. Отметим, что ещё до открытия в 1986 ВТСП такие попытки делались – например, были открыты сверхпроводящие материалы – так называемые фазы Шевреля, сложные интерметаллические соединения свинца с различными элементами, критическое магнитное поле которых при температуре кипения жидкого гелия 4,2 К достигало рекордных для того времени значений 60 Тл. Но, к сожалению, изготовить из этих веществ какие-либо композитные проводники оказалось невозможным.

В начале столетия был открыт целый класс совершенно новых сверхпроводников различных соединений железа – пниктидов и халькогенидов, с критическими температурами 20 – 40 и даже 50 К и, что особенно важно - критическими полями порядка 100 Тл. Из этих материалов в ФИАН им. П.Н. Лебедева уже получены первые круглые композитные проводники.

Исследованию фундаментальных физических свойств этих веществ и посвящена данная работа. Стоит отметить одно из достоинств настоящей работы – очень большое число исследованных веществ самого разного химического состава, имеющих самые различные критические параметры.

Как известно, для создания композитного сверхпроводника из какого-либо нового материала, необходимо не только исследование его электрофизических свойств, как это делается в прикладной сверхпроводимости, но и определение его фундаментальных физических свойств – в частности, исследование СП-щелевой структуры и температурных зависимостей СП-щелей. Ещё одно достоинство рецензируемой работы – огромный объём экспериментов по исследованию этих параметров спектроскопическими методами. Эти эксперименты, как известно, намного сложнее электрофизических экспериментов по измерению вольт-амперных характеристик (ВАХ) сверхпроводников, по которым определяются их критический ток и показатель степени *n*, являющийся индикатором качества сверхпроводящего материала. И этот комплекс экспериментов также выполнен автором на высоком научном уровне.

С формальной точки зрения – количество публикаций автора, список цитируемой литературы, количество и оформление иллюстративного материала в работе можно считать безупречной. Содержание автореферата полностью соответствует тексту диссертационной работы.

Таким образом, настоящая работа по объему выполненных исследований и формальным требованиям вполне соответствует требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям, но при этом необходимо высказать ряд замечаний:

1. В тексте работы не сформулирована в явном виде научная, народно-хозяйственная или физико-техническая проблема, решенная в диссертации.
2. Без доказательств принимается, что в пниктидах существует только 2 щели (может быть, их 4, а, может быть, существуют и псевдощели, определяемые другими методами).
3. В тексте недостаточно представлено сравнение экспериментальных данных с теоретическими результатами автора и публикациями.
4. Не все обозначения расшифрованы.
5. Не указано, какие именно средства криогенного обеспечения были использованы и как именно были получены температурные зависимости.
6. Если автор в своих экспериментах использовал другие криогенные жидкости, кроме гелия, например неон, при температуре которого – 27 К исследуемые материалы вполне могут работать, то было бы желательно указать и это.

Однако, указанные замечания ни в коей мере не снижают научной и практической ценности работы, которая отвечает всем требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор – с.н.с., к.ф.-м.н. Кузьмичева Татьяна Евгеньевна, безусловно, заслуживает присуждения учёной степени доктора физико-математических наук по специальности 1.3.8 — «Физика конденсированного состояния». Диссертация соответствует паспорту специальности.

Заведующий Лабораторией 2.2 сверхпроводниковой
и преобразовательной техники
Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Объединенный институт высоких температур РАН (ОИВТ РАН)
доктор технических наук, профессор

Ковалев Константин Львович
09.11.2026

Контактные данные:
e-mail: *klink@mail.ru*, тел.: +7-495-362-55-64
Адрес организации: 125412, г. Москва, улица Ижорская, дом 13, строение 2

Подпись Ковалева К.Л. удостоверяю

Учёный секретарь ОИВТ РАН,
д.ф.-м.н. А.Д. Киверин