

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Переваловой Александры Николаевны «Особенности электронных свойств монокристаллов топологических полуметаллов  $WTe_2$  и  $MoTe_2$ », представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8. Физика конденсированного состояния

Диссертационная работа Переваловой А.Н. посвящена исследованию электро-, магнитотранспортных и оптических свойств монокристаллов  $WTe_2$  и  $MoTe_2$ , относящихся к новому классу материалов – топологическим полуметаллам Вейля. Такие материалы обладают необычными электронными свойствами как в объеме, так и на поверхности. Изучение электронного транспорта и оптических свойств топологических полуметаллов, несомненно, имеет фундаментальное значение. Кроме того, такие материалы перспективны с практической точки зрения для использования в устройствах спинтроники и сверхбыстрой электроники. Таким образом, актуальность темы диссертационной работы Переваловой А.Н. не вызывает сомнений.

Автором диссертационной работы проведено комплексное экспериментальное исследование электронных транспортных свойств монокристаллов  $WTe_2$  и  $MoTe_2$  в широком диапазоне температур (от 2 до 300 К) и магнитных полей (до 9 Тл), а также оптических свойств при комнатной температуре. К новым научным результатам относятся следующие:

1. Установлено, что наблюдаемая при температурах от 2 до 15 К квадратичная температурная зависимость электросопротивления монокристалла  $WTe_2$  связана с рассеянием на поверхности, где имеет место интерференционный механизм рассеяния «электрон-фонон-поверхность».

2. Показано, что минимум на температурной зависимости сопротивления  $WTe_2$  в магнитном поле вызван переходом от эффективно сильных к эффективно слабым магнитным полям, который наблюдался ранее в компенсированных проводниках с замкнутой поверхностью Ферми.

3. Показано, что нелинейная полевая зависимость холловского сопротивления  $WTe_2$  и  $MoTe_2$  связана, наряду с известным механизмом компенсации/раскомпенсации электронных и дырочных носителей тока, с рассеянием на поверхности.

4. Впервые проведен сравнительный анализ оптических спектров  $MoTe_2$ , полученных до и после структурного фазового перехода из полупроводниковой модификации в полуметаллическую в результате закалки.

Научная и практическая значимость результатов диссертационной работы заключается в том, что полученные электронные характеристики монокристаллов  $WTe_2$  и

MoTe<sub>2</sub> и их зависимость от внешних воздействий (температура, магнитное поле, термообработка) дополняют имеющиеся литературные данные об электронных свойствах топологических полуметаллов и могут быть использованы при разработке на основе таких материалов устройств микро- и нанoeлектроники.

В целом изложение и оформление автореферата сделано на высоком уровне. Полученные результаты и выводы полностью соответствуют заявленным цели и задачам. Работа хорошо апробирована. Основные результаты многократно докладывались на различных российских и международных конференциях и опубликованы в 10 статьях в научных журналах, рекомендованных ВАК.

В качестве замечаний можно отметить следующее.

- отсутствует сравнение преимущества данных материалов с другими топологическими системами и их возможностью использования в промышленности.

Судя по содержанию автореферата, диссертационная работа «Особенности электронных свойств монокристаллов топологических полуметаллов WTe<sub>2</sub> и MoTe<sub>2</sub>» удовлетворяет всем требованиям ВАК Российской Федерации, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Перевалова Александра Николаевна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8. Физика конденсированного состояния.

Ведущий научный сотрудник

Научно-производственного центра физики

ФГУП Российский федеральный ядерный центр – ВНИИЭФ,

кандидат физ.-мат. наук, доцент

Платонов Вадим Васильевич

«31» октября 2023 г.

Почтовый адрес: 607188, Нижегородская обл., г. Саров, пр. Мира, 37

Тел.: 8-(83130)-27239

E-mail: platonov@ntc.vniief.ru

Подпись в.н.с. В.В. Платонова заверяю

Заместитель научного руководителя РФЯЦ-ВНИИЭФ

Член-корреспондент РАН

Доктор физ.-мат. наук



Селемир Виктор Дмитриевич

«31» октября 2023 г.

С отзывом ознакомлена  
08.11.2023г.

И. Терасова А.Н.