

А. Н. Доможирова¹, В. В. Чистяков², С. В. Наумов², Е. И. Патраков²,
Е. Б. Марченкова², В. В. Марченков^{1,2}

¹УрФУ им. первого Президента России Б. Н. Ельцина,

²Институт физики металлов им. М. Н. Михеева УрО РАН,
г. Екатеринбург

ПОЛУЧЕНИЕ, АТТЕСТАЦИЯ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МОНОКРИСТАЛЛА ВЕЙЛЕВСКОГО ПОЛУМЕТАЛЛА PtSn₄ – НОВОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ СВЕРХБЫСТРОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ

Ключевые слова: топологические вейлевские полуметаллы, микроструктура, электрические и гальваномагнитные свойства, монокристаллы.

Топологические вейлевские полуметаллы (ТВПМ) – новые квантовые материалы, обладающие топологически нетривиальной зонной структурой, которая возникает вследствие сильного спин-орбитального взаимодействия. Для них характерен необычный перенос заряда как в объеме, так и на поверхности. Квазичастицами в ТВПМ являются «безмассовые» вейлевские фермионы с «нулевой» эффективной массой, которые защищены топологически [1]. Это означает, что такими квазичастицами можно управлять гораздо быстрее, чем обычными носителями заряда, а вероятность их рассеяния достаточно мала, следовательно, ТВПМ могут быть использованы в сверхбыстрой электронике и спинтронике.

Цель данной работы – получение, аттестация и исследование электрических характеристик монокристалла ТВПМ PtSn₄.

Монокристалл PtSn₄ был выращен методом кристаллизации из раствора в расплаве и имел величину RRR около 100. Химический состав и структура образца были подтверждены методами РСМА и РФА. Микроструктура поверхности изучалась методами РЭМ и АСМ. Электрические и гальваномагнитные свойства измерены общепринятым 4-контактным способом на постоянном токе в интервале температур 4,2–300 К и в магнитных полях до 100 кЭ.

В результате проведенных экспериментов установлено, что характерной структурной особенностью является слоистое строение монокристалла; по величине и изменению электро- и магнитосопротивления

с полем и температурой PtSn_4 ведет себя как металл, а по величине концентрации носителей заряда и их изменению с температурой – как полупроводник. Полученные результаты свидетельствуют о том, что синтезированный монокристалл PtSn_4 относится к топологическим вейлевским полуметаллам и требует дальнейших всесторонних исследований его физических свойств.

Работа выполнена в рамках в рамках государственного задания ФАНО России (тема «Спин», № 01201463330) при частичной поддержке РФФИ (проект № 17-52-52008), Комплексной программы УрО РАН (проект № 15-17-2-12) и Правительства Российской Федерации (постановление № 211, контракт № 02.А03.21.0006).

ЛИТЕРАТУРА

1. Discovery of a Weyl fermion semimetal and topological Fermi arcs / S.Y. Xu [et al.] / Science. 2015. № 349. PP. 613–617.