

ОТЗЫВ

На автореферат диссертации СИЛКИНА ИГОРЯ ВЯЧЕСЛАВОВИЧА
“ЭЛЕКТРОННАЯ СТРУКТУРА МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ
ТЕТРАДИМИТОПОДОБНЫХ ТОПОЛОГИЧЕСКИХ ИЗОЛЯТОРОВ”,
представленной на соискание ученой степени кандидата физико-
математических наук по специальности 01.04.07 – Физика
конденсированного состояния

Топологические изоляторы являются одним из наиболее перспективных направлений по которому будет присуждена Нобелевская премия по физике. Вероятность этого события зависит от того, какие новые материалы и структуры, обладающие свойствами топологических изоляторов, будут открыты, исследованы и реализованы в виде приборов в ближайшем будущем. Диссертация И.В. Силкина посвящена теоретическому исследованию электронной структуры новых топологических изоляторов и является несомненно *актуальной*. Для *практического применения* таких материалов чрезвычайно *важно* иметь надежные предсказания их электронных свойств, поскольку синтез новых материалов является весьма трудоемкой и дорогостоящей задачей.

Расчеты зонной структуры их первых принципов, сделанные автором диссертации, являются эффективными и достоверными. Такой подход, однако, является весьма не простым для определения электронных свойств, особенно для материалов со сложной структурой элементарной ячейки. Свойства таких материалов зависят не только от их химической формулы, но и от характера распределения атомов в подрешетках смешанного состава. Важным результатом, полученным автором, является предсказание свойств $PbBiTe$, $SnSbTe$, $GeBiTe$ и $GeSbTe$ при различной конфигурации атомов в слоях. Оказалось, что при очевидной схожести структуры и химических свойств этих соединений, только определенная часть из них обладает свойствами топологических изоляторов. В случае тонких пленок таких материалов их топологические свойства существенно зависят от толщины. Автором сделаны важные предсказания параметров пленок, обладающих свойствами двумерного топологического изолятора.

Еще более сложной задачей, успешно решенной в диссертации, является расчет электронной структуры серосодержащих тетрадимитоподобных соединений. Автором найдены условия реализации трехмерных и двумерных топологических состояний. Получен нетривиальный результат, что трехмерный топологический изолятор $PbBiTeS$ имеет два конуса Дирака в центре зоны Бриллюэна, один из которых лежит в области уровня Ферми, а второй находится в локальной щели на 1.8 эВ выше.

Считаю, что И.В. Силкин получил новые значимые результаты, его диссертационная работа соответствует всем требованиям ВАК, а И.В. Силкин достоин ученой степени кандидата физико-математических наук.

В.В. Чалдышев

Доктор физ.-мат. наук
Ведущий научный сотрудник ФТИ им. А.Ф.Иоффе
Политехническая 26, Санкт-Петербург, 194021
Chald.gvg@mail.ioffe.ru
Чалдышев Владимир Викторович

