

## СТЕНДОВЫЕ ДОКЛАДЫ

УДК 621.315.6, 544.225

### **Изучение электронной структуры интерфейса магнитного топологического изолятора $\text{MnBi}_2\text{Te}_4$ со слоем атомов Au\***

В. В. Анферова<sup>1</sup>, А. М. Шикин<sup>1</sup>, А. В. Тарасов<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Санкт-Петербургский государственный университет, Россия, 199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 7–9

<sup>2</sup>Московский физико-технический институт, Россия, 141700, Долгопрудный, Институтский пер., 9

Магнитные топологические изоляторы (МТИ) представляют значительный интерес для исследований, поскольку сочетают в себе нетривиальную зонную топологию и магнитный порядок [1]. Благодаря этому в них проявляется ряд интересных эффектов, среди которых квантовый аномальный эффект Холла (КАЭХ) [2]. Примером такой системы является антиферромагнитный топологический изолятор (АФМ ТИ)  $\text{MnBi}_2\text{Te}_4$  [3]. Примечательно, что экспериментальные исследования электронной структуры  $\text{MnBi}_2\text{Te}_4$  показывают значительные вариации величины ЭЗЗ для различных образцов кристалла [4]. Эти наблюдения имеют важное значение, поскольку величина ЭЗЗ является одним из ключевых параметров, определяющих возможность наблюдения КАЭХ в системе [5].

Цель данной работы заключается в теоретической оценке возможности модулирования ЭЗЗ в топологических поверхностных состояниях (ТПС) кристалла  $\text{MnBi}_2\text{Te}_4$  путем нанесения на его поверхность тяжелых атомов Au для усиления спин-орбитального взаимодействия. Это может компенсировать уменьшение ЭЗЗ, вызванное дефектами поверхности. В исследовании также учитывались такие факторы, как конфигурация расположения и концентрация нанесенных атомов и расстояние от наносимого слоя до поверхности кристалла.

В работе представлены и проанализированы изменения электронной структуры  $\text{MnBi}_2\text{Te}_4$  при нанесении на его поверхность слоев Au. Полученные результаты показывают, что электронная структура таких систем значительно зависит от конфигурации интерфейса, расстояния между адслоем и поверхностью, а также от концентрации наносимых атомов. Определяющим фактором является энергетическое положение зон адатомов. Расчеты, выполненные в рамках ТФП, показывают, что если энергетические уровни адатомов находятся ниже или выше точки Дирака, то ТПС сохраняются; однако, если состояния адслоя оказываются вблизи точки Дирака, то ТПС разрушаются. Кроме того, для интерфейса Au/ $\text{MnBi}_2\text{Te}_4$  было обнаружено, что зоны Au смещают-

---

\* Работа выполнена при поддержке Санкт-Петербургского государственного университета (грант 95442847).

ся вниз при увеличении расстояния между адслоем и кристаллом. Было обнаружено, что при определенных условиях может наблюдаться существенное увеличение ЭЗЗ (в 2-3 раза). Также при больших концентрациях Au ТПС в системе исчезают, однако на их место приходят состояния Рашбы от слоя Au, локализованные в запрещенной зоне  $\text{MnBi}_2\text{Te}_4$ .

#### **Список литературы**

1. M. Z. Hasan and C. L. Kane, *Rev. Mod. Phys.*, 2010, 82, 3045.
2. Rui Yu et. al., *Science*, 2010, 329.5987, 1095-9203
3. М. М. Otrokov и др., *Nat. Rev. Phys.*, 2019, 576.7787, 416-422.
4. Т. П. Макарова и др., *ЖЭТФ*, 2023, 163.5, 708-716.
5. Felix Lüpke, et. al., *Commun. Mater.*, 2023, 4, 82.