

толщины пленок проводили с помощью атомно-силового микроскопа NANOEDUCATOR II. Изготовленные устройства характеризовались шириной канала 10 мкм, длиной канала 50 мкм.

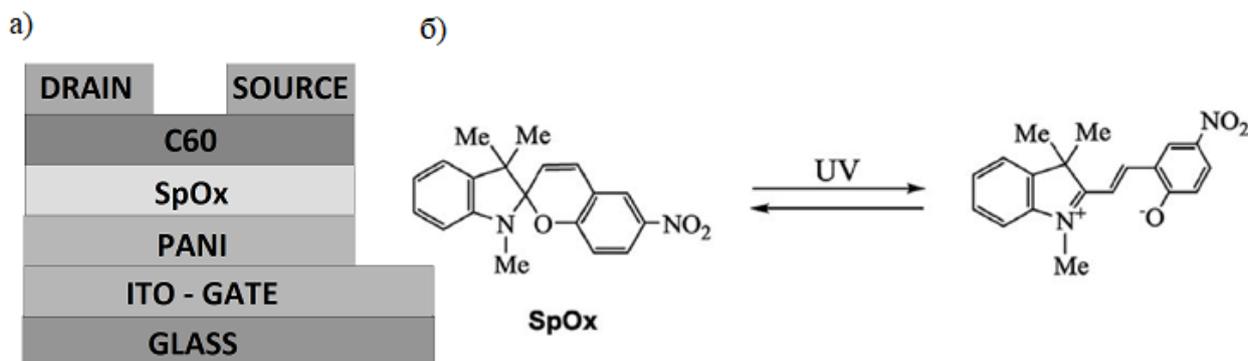


рис.1. Структура фотоуправляемого ОПТ, представленного в этом исследовании (а). Индуцированная ультрафиолетовым излучением обратимая изомеризация SpOx спиropyрана в мероцианин в ОПТ(б)

Были исследованы и проанализированы выходные и передаточные вольтамперные характеристики в отсутствие облучения и при облучении ультрафиолетовым светом (350 нм) в области зазора транзистора. При облучении ток сток-исток увеличивается на три порядка для обоих устройств. Таким образом, текущее соотношение I_{ON}/I_{OFF} около 1000. Возможным объяснением явного увеличения тока через транзистор является эффект цвиттер-иона, который приводит к резкому увеличению дипольного момента молекулы спиropyрана при облучении ультрафиолетом (рис. 1). Подача напряжения на затвор транзистора вызывает преимущественную ориентацию поляризованных молекул, что, в свою очередь, резко увеличивает полевой эффект в транзисторе. Увеличение тока в созданных ОПТ наблюдается при положительном напряжении на затворе, которое соответствует типу электронной проводимости транспортного канала ОФТ. Зависимости нелинейны.

Список публикаций:

- [1] Dimitrakopoulos C. D. and Malenfant P. R. L. // *Adv. Mater.* 2002. V. 14. P. 99.
 [2] Dong H., Zhu H., Meng Q., Gong X. and Hu W. // *Chem. Soc. Rev.* 2012. V. 41. P. 1754.
 [3] Orgiu E. and Samori P. // *Adv. Mater.* 2014. V. 26. P. 1827.
 [4] Fu L.-N., Leng B., Li Y.-S. and. Gao X.-K // *Chin. Chem. Lett*, 2016. V. 27. P. 1319.

Магнитная фазовая диаграмма s-d модели для кубических решеток

Панкратова Анна Константиновна^{1,2}

Игошев Петр Алексеевич^{1,2}

¹Уральский федеральный университет имени первого президента России Б.Н. Ельцина

²Институт физики металлов имени М.Н. Михеева УрО РАН

Игошев Петр Алексеевич, к.ф.-м.н.

pankratovaanny@yandex.ru

Задача описания магнитных свойств систем с редкоземельными металлами, в которой транспортные (s-электроны) и магнитные (d-электроны) степени свободы разделены, является сложной и нерешенной. В работе было исследовано магнитное упорядочение рамках s-d модели в зависимости от параметров (концентрация s-электронов n , величина s-d обменного взаимодействия $I < 0$). Гамильтонан s-d модели имеет следующий вид:

$$H = \sum_{ij\sigma} t_{ij} c_{i\sigma}^\dagger c_{j\sigma} - \frac{I}{2} \sum_{i\sigma\sigma'} (\mathbf{S}_i \cdot \boldsymbol{\sigma}_{\sigma\sigma'}) c_{i\sigma}^\dagger c_{i\sigma'} \quad (1)$$

где $c_{i\sigma}^\dagger (c_{i\sigma})$ — оператор рождения (уничтожения) s-электрона на i -ом узле с проекцией спина $\sigma = \uparrow, \downarrow$; $\boldsymbol{\sigma}$ — матрицы Паули; I — параметр s-d обменного взаимодействия, t_{ij} — интеграл перескока электрона с узла j на узел i .

В ходе исследования были построены магнитные фазовые диаграммы основного состояния для простой кубической, ОЦК (рис.1) и ГЦК решеток. Были найдены все возможные типы соизмеримого антиферромагнитного порядка (I, II и III типа для ГЦК и ОЦК [1]). Переходы между соизмеримыми фазами с изменением числа носителей реализуются как через области фазового расслоения, так и спирального магнитного порядка. Вблизи потолка и дна зоны обнаруживается ферромагнитный порядок. Насыщенные магнитные состояния (энергия Ферми попадает только в одну из подзон: в подзону для электронов с проекцией

спина вверх или вниз) преимущественно реализуются при больших абсолютных значениях s-d обменного взаимодействия.

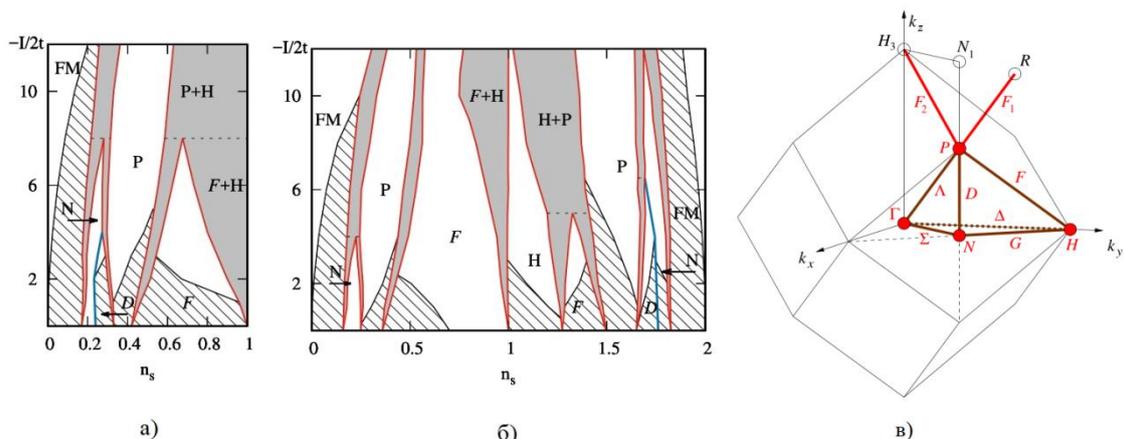


рис.1. Фазовая диаграмма основного состояния ОЦК решетки в переменных n_s — I в приближении ближайших соседей (а), в приближении следующих за ближайшими соседями для $t_2=0.2t$ (б). Толстой(синей) линией указаны фазовые переходы второго рода, тонкой (красной)— первого рода. Закрашенные серым области — области фазового расслоения, заштрихованные — области ненасыщенных состояний. Волновые векторы АФМ и спиральных фаз обозначены стандартным способом. Первая зона Бриллюэна ОЦК решетки (в).

Расчеты в рамках модели Хаббарда в аналогичном приближении [2] в случае большого числа носителей дают результаты, которые качественно близки к полученным в работе: обнаруженные магнитные состояния и типы фазовых переходов между ними оказываются одинаковыми, однако наличие локальных моментов, рассматриваемых в s-d модели, стабилизирует ферромагнитный порядок при малом числе носителей тока даже при малых ($-I$).

Полученные результаты могут быть применены для объяснения свойств магнитных полупроводников и соединений, содержащих ионы редкоземельных металлов/

Список публикаций:

- [1] Гуденаф Дж. // *Магнетизм и химическая связь*. М.: Металлургия. 1966.
 [2] Igoshev P. A. et al // *J. Phys.: Condens. Matter*. 2015. Vol. 27. P. 446002.

Орбитальный отклик монослойной сурьмы во внешнем магнитном поле

Пушкарев Георгий Владимирович

*Яковлев Илья, Прищепко Данил, Мазуренко Владимир В., Мазуренко Владимир Гаврилович,
 Руденко Александр Николаевич*

Уральский федеральный университет

*Мазуренко Владимир Гаврилович д.ф.-м.н., Руденко Александр Николаевич к.ф.-м.н.
puskarev.g.v@gmail.com*

Двумерные материалы привлекают внимание ученых со всего света благодаря особенностям физических свойств возникающих в них. Монослойная модификация сурьмы - одна из поздних представителей данного класса материалов и обладает хорошей стабильностью, непрямой зонной щелью, а также обладает сильным спин-орбитальным взаимодействием, что усиливает необходимость систематического исследования её магнитных свойств.

Одним из способов выяснения магнитных свойств материала является численное моделирование, которое ввиду развития компьютерных мощностей в современном обществе выходит на первый план. Для данных целей мы рассчитали магнитную восприимчивость двумерной сурьмы с использованием tight-binding (ТВ) приближения при учете спин-орбитального взаимодействия, которое позволяет значительно сократить трудозатратные расчеты с одной стороны и сохранить интересную физику явлений возникающих в сурьме с другой [1]. Магнитная восприимчивость в присутствии спин-орбитального взаимодействия в рамках ТВ модели может быть расписана следующим образом:

$$\chi_{total} = \chi_{orb} + \chi_{spin}, \quad (1)$$