

Список публикаций:

- [1] Shkvarin A.S., Yarmoshenko Yu.M., Merentsov A.I., Shkvarina E.G., Suslov E.A., Brezhnevsky M.S., Bushkova O.V., Titov A.N. // RSC Advances. 2016. ЖЭТФ. 2003. 6. 106527.
[2] Shkvarin A.S., Merentsov A.I., Yarmoshenko Yu.M., Shkvarina E.G., Zhukov Yu.M., Titov A.A., Titov A.N. // Journal of Chemical Physics. 2017. 146. 164703.
[3] Merentsov A.I., Yarmoshenko Yu.M., Skorikov A.N., Titov A.N., Buling A., Räkens M., Neumann M., Galieva E.G., Slepukhin P.A. // Journal of Electron Spectroscopy and Related Phenomena. 2010. 182. 70.
[4] Kirby R. D., Freund G. A., Fagerquist R. L. // Bull. Am. Phys. Soc. 1980. 25. 201.
[5] Shkvarin A.S., Merentsov A.I., Titov A.A., Yarmoshenko Yu.M., Shkvarina E.G., Pis I., Nappini S. Titov A.N. // Journal of Materials Chemistry C. 2018. 6. 12592.

Электрическая проводимость тонких пленок диэлектриков допированных молекулами фенолфталеина

Назыров Эдуард Римович

Ситдиков Финат Фандилович

Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы

Карамов Данфис Данисович, к.ф.-м.н.

dunwich1313@gmail.com

Молекулярное допирование является эффективным способом увеличения проводимости органических полупроводников либо диэлектриков, которое все чаще используется в органической тонкопленочной электронике. Структуры, состоящие из молекул основного органического материал – матрицы и допирующих молекул принято называть системами типа «гость-хозяин». Подавляющее большинство экспериментальных исследований такого рода взаимодействий рассматривается на примерах низкомолекулярных соединений и «гостя» и «хозяина». Аналитическая модель переноса заряда в слабо и сильно допированных неупорядоченных органических материалах хорошо описана в работе Архипова В.И. и др. [1] для систем с РЗНТ. В настоящей работе исследуется взаимодействие высокомолекулярного органического материала – «хозяина» и низкомолекулярного допанта фенолфталеина в качестве «гостя» на возможность применения модели типа «гость-хозяин» в таких структурах.

Объектами исследования в качестве высокомолекулярного полимера – матрицы были выбраны органические несопряженные полимеры полидифениленфталид (ПДФ) и полиметилметакрилат (ПММА), а в качестве допирующей примеси – молекулы фенолфталеина. Исследуемые образцы представляли собой структуру металл1/полимер+допант/металл2 (Me1/P+дор/Me2). Металлические электроды были изготовлены методом термовакuumного напыления. Нижний металлический электрод был изготовлен из меди (Cu), верхний – из алюминия (Al). Полимерный слой наносился методом центрифугирования на нижний электрод из раствора в циклогексаноне (концентрация всех растворов равна 5 вес.%). Концентрация допанта варьировалась от 0 до 20 вес.% от общей массы смеси «полимер+допант». Толщина полимерной пленки измерялась с помощью атомно-силового микроскопа СММ-2000Т в контактной моде. Для анализа влияния допирующей примеси на электрическую проводимость полимера были исследованы вольт-амперные характеристики изготовленных структур. На рис.1. представлены ВАХ пленок ПДФ с различным содержанием молекул фенолфталеина.

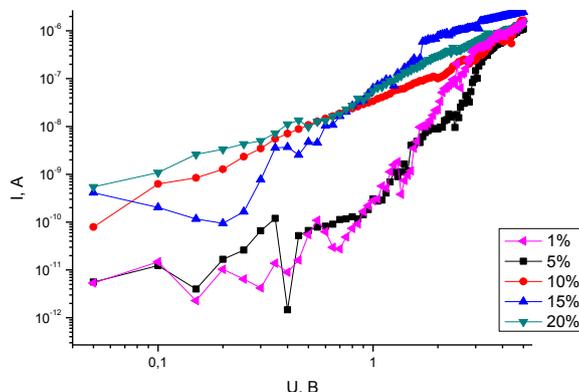


рис.1. Вольт-амперная характеристика Cu/ПДФ+N%Dop/Al в логарифмических координатах.

Из рисунка видно, что проводимость пленок растет с увеличением концентрации примеси. В докладе представлены результаты анализ оценки подвижности носителей заряда и концентрации собственных основных носителей заряда проведен в рамках теории ТООЗ. Проведено сопоставление результатов с моделью, описанной в работе [1].

Список публикаций:

[1] Arkhipov V. I. et al. // *Physical Review B*. 2005. V. 72. №. 23. P. 235202.

Исследования мультиферроиков BiFeO_3 , легированных европием с разными концентрациями

Носов Иван Юрьевич

Зиннатуллин Алмаз Линарович, Черосов Михаил Андреевич

Казанский (Приволжский) федеральный университет

Вагизов Фарит Габдулхакович, к.ф.-м.н.

yanka.nosov@mail.ru

Вещества, называемые мультиферроиками, проявляют более одного вида «ферро»-упорядочения: ферромагнетизм, ферроэластичность и сегнетоэлектричество (ферроэлектричество). Мультиферроики получили большое внимание за последние два десятилетия из-за возможности их использования в устройствах для хранения информации, сенсорах, аттенуаторах и спинтронных устройствах. Феррит висмута, BiFeO_3 (далее ВФО), - один из наиболее перспективных мультиферроиков. BiFeO_3 имеет спиральную магнитную структуру (антиферромагнитное упорядочение типа G с температурой Нееля = 643 С) [1]. Температура Кюри сегнетоэлектрического упорядочения ≈ 1100 С. Феррит висмута имеет структуру перовскита и ромбоэдрическую элементарную ячейку.

Необходимым условием для усиления магнитоэлектрического эффекта/ферромагнетизма является изменение пространственно-модулированной спиновой структуры. Из-за различия в ионных радиусах и электронных структурах между редкоземельными элементами и висмутом, пространственно-модулированная спиновая структура BiFeO_3 может быть изменена замещением Bi редкоземельными элементами, ведущим к появлению намагниченности и к модификации магнитоэлектрических свойств допированного BiFeO_3 . Ионный радиус висмута Bi^{3+} (1.17 А) больше чем ионный радиус европия Eu^{3+} (1.07 А), что может привести к заметным искажениям решетки при замещении ионов висмута ионами европия. Предполагалось что, ионы европия Eu^{3+} подавят спиральную спиновую упорядоченность и улучшат магнитные свойства ВФО даже при низких концентрациях [2]. Кроме того, замещение висмута редкоземельными элементами может создать условия для подавления формирования паразитных вторичных фаз типа $\text{Bi}_{25}\text{FeO}_{39}$ и $\text{Bi}_2\text{Fe}_4\text{O}_9$, которые обычно возникают при синтезе керамическим методом. В этой работе мы приводим результаты рентгеноструктурных, мёссбауэровских и магнитных исследований образцов феррита висмута, допированных ионами европия. Приводится анализ влияния европия на магнитные и магнитоэлектрические свойства синтезированных образцов феррита висмута.

Образцы $\text{Bi}_{1-x}\text{Eu}_x\text{FeO}_3$, где $x = 0, 0.05, 0.1, 0.15$ (далее ВФО, ВЕФО5, ВЕФО10, ВЕФО15 соответственно), были получены стандартной реакцией твердотельного синтеза. Исходные порошки Bi_2O_3 , Fe_2O_3 и Eu_2O_3 (с чистотой не менее 99.5%) были смешаны в соответствующих стехиометрических соотношениях и тщательно перемолоты в агатовой ступке в течение 4 часов. С целью повышения однородности порошки перетирались в среде этанола (ОСЧ). Далее образцы отжигались при температуре 800 °С в течение 10 минут. Исследования методом рентгеновской дифракции показали, что после отжига образуется BiFeO_3 с небольшим содержанием примесных фаз $\text{Bi}_{25}\text{FeO}_{39}$ и $\text{Bi}_2\text{Fe}_4\text{O}_9$. После этого, с целью избавления от примесных фаз, образцы были обработаны раствором разбавленной азотной кислоты HNO_3 в течение 1 часа по технологии, приведенной в работе [2]. Далее образцы были тщательно промыты дистиллированной водой с целью деактивации кислоты, а взвесь профильтрована. Полученные порошки коричневого цвета были высушены при температуре ≈ 50 °С в течение 5 часов.

Полученные порошки были исследованы методами рентгеновской порошковой дифракции (XRD), мёссбауэрской спектроскопии на ядрах ^{57}Fe и ^{151}Eu и вибрационной магнитометрии. Дифрактограммы полученных образцов ВФО, ВЕФО5, ВЕФО10, ВЕФО15 показали, что образцы однофазны. На дифрактограммах образцов феррита висмута, допированных ионами европия, наблюдалось некоторое смещение рефлексов в сторону больших углов 2θ , что указывает на уменьшение межплоскостных расстояний с ростом концентрации Eu. Это связано с меньшим ионным радиусом европия Eu^{3+} по сравнению с ионным радиусом висмута Bi^{3+} .