

Полученные результаты показали, что для полевых датчиков Холла, изготовленных по технологии «кремний-на-изоляторе» свойственна более высокая магниточувствительность (330 мВ/Тл), возможность работы при высоких температурах (до 250°C), существенное снижение энергопотребления (рабочий ток не более 0,4 мА), высокая удельная магниточувствительность (до $6 \cdot 10^3$ В/А·Тл), а также повышенная устойчивость к стационарному нейтронному и импульсному ионизирующему облучению.

Литература

1. Долгий, Л. Н. Моделирование и оптимизация технологии формирования и электрических характеристик магниточувствительного элемента с датчиком Холла на КНИ-структуре / Л. Н. Долгий, И. Ю. Ловшенко, В. В. Нелаев // Известия вузов. Электроника. – 2013. – № 1. – С. 3-10.

2. Дао Динь Ха. Оптимизация конструктивно-технологических параметров полевого датчика Холла / Дао Динь Ха // Физика конденсированного состояния : материалы XXIII междунар. науч.-практ. конф. аспирантов, магистрантов и студентов / гл. ред. В. Г. Барсуков. – Гродно : ГрГУ, 2015. – С. 108–110.

УДК 004.4

МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ СВОЙСТВ ОКСИДНЫХ СОЕДИНЕНИЙ РЗЭ КАК СЕНСОРНЫХ НАНОМАТЕРИАЛОВ

студентки гр. 103710 Мацук Н. А., Романова А. Р.,
студентка гр. 103711 Клепик А. И.,

*Научные руководители – канд. техн. наук, доцент Гулай А. В.,
ассистент Бобачёнок И.А.*

Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь

Интерес к сложным оксидам редкоземельных элементов (РЗЭ) связан с различной гаммой обнаруженных свойств, которые позволяют использовать их в качестве термо- и химически стойких материалов во многих областях промышленности. Применение сложных оксидных РЗЭ в мире в настоящее время превосходит по общему

объему применение самих редкоземельных металлов (РЗМ), поскольку они используются в вычислительной технике.

Задачей исследования является проектирование и моделирование атомно-структурных и электронных свойств сенсорных наноматериалов на основе сложных оксидных редкоземельных элементов. Моделирование проводилось в программном пакете VASP (Vienna Abinitio Simulation Package), позволяющий выполнить расчеты из первых принципов методами квантовой механики и молекулярной динамики. Для определения поведения твердых, аморфных, жидких тел VASP использует различные алгоритмы расчета основного электронного состояния.

Для моделирования выбраны сложные оксидные редкоземельные элементы, а именно: CeAlO_3 , LaAlO_3 . Эти материалы представляют большой интерес для применения в сенсорных наноматериалах. Ce входит в цериевую подгруппу, элементы которой называются лёгкими, а La входит в иттриевую группу, элементы которой также называются лёгкими.

Исследуемые сложные оксидные РЗЭ при комнатной температуре образуют кристаллические решетки двух типов – орторомбическую (определяется тремя базовыми векторами, все три вектора перпендикулярны друг другу, но не равны между собой), кубическую (определяется тремя базовыми векторами, все три вектора перпендикулярны друг другу, равными между собой).

Кристаллографические структуры показаны на рисунке 1.

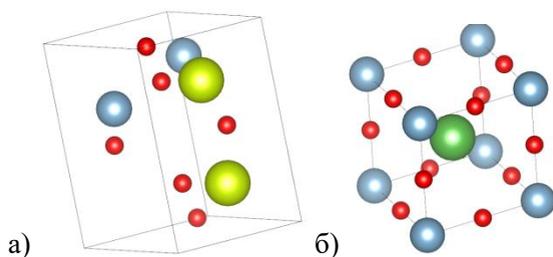


Рис. 1. Кристаллическая решетка : а - CeAlO_3 , б - LaAlO_3

По результатам моделирования рассчитаны и построены электронная плотность соединений и зонные структуры. Установлено,

что уровень Ферми имеет значение: $E_f (\text{CeAlO}_3) = 0,5708 \text{ эВ}$, $E_f (\text{LaAlO}_3) = 9,9106 \text{ эВ}$. Электронные плотности представлены на рисунке 2.

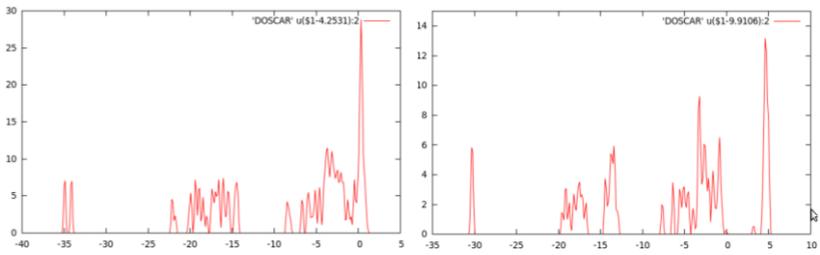


Рис.2. Электронная плотность: а – CeAlO_3 , б – LaAlO_3