

МАГНИТО-ТРАНСПОРТНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ $(\text{Cd}_{1-x}\text{Zn}_x)_3\text{As}_2$ ПРИ ВЫСОКИХ ДАВЛЕНИЯХ

Сайпулаева Л.А.¹, Захвалинский В.С.², Алибеков А.Г.¹, Пирмагомедов З.Ш.¹,
Гаджиалиев М.М.¹, Маренкин С.Ф.³, Риль А.И.³

¹ *Институт физики им. Х.И. Амирханова ДФИЦ РАН,
Махачкала, Россия²*

² *Белгородский государственный национальный исследовательский университет,
Белгород, Россия*

³ *Институт общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова РАН, Москва.
l.saypulaeva@gmail.com*

Целью настоящей работы является исследование воздействия внешних факторов: температуры, давления и поля на магнитотранспортные свойства $(\text{Cd}_{1-x}\text{Zn}_x)_3\text{As}_2$ ($x = 0.5$ и $x = 0.55$). Объект исследования: $(\text{Cd}_{1-x}\text{Zn}_x)_3\text{As}_2$ ($x = 0.5$, $x = 0.55$).

Для создания высокого давления использовалась камера типа «Тороид» создающая высокое гидростатическое давление до 9 ГПа.

Зависимое от температуры удельное сопротивление $(\text{Cd}_{1-x}\text{Zn}_x)_3\text{As}_2$ демонстрирует изменение полупроводникового характера. Сложное поведение удельного сопротивления от температуры $\rho(T)$ указывает на то, что $(\text{Cd}_{1-x}\text{Zn}_x)_3\text{As}_2$, вероятно, является полупроводником с очень узкой запрещенной зоной.

На барических зависимостях $\rho(P)$ в области давлений $P \approx 2.8$ ГПа наблюдается резкий скачок удельного сопротивления $\rho(P)$. После снятия давления образцы не восстанавливаются. При давлении $P > 6$ ГПа сопротивление образцов почти не зависит от давления.

Чтобы лучше понять температурные и барические зависимости удельного сопротивления, мы измерили коэффициент Холла в $(\text{Cd}_{1-x}\text{Zn}_x)_3\text{As}_2$ в интервале температур 77–400 К и давления 0–9 ГПа. В интервале температур, 190–200 К в образце $(\text{Cd}_{1-x}\text{Zn}_x)_3\text{As}_2$ для $x = 0.5$ происходит смена типа носителей – переход от материала p -типа к материалу n -типа. Образцы $(\text{Cd}_{1-x}\text{Zn}_x)_3\text{As}_2$ относятся к p -типу, но коэффициент Холла отрицателен при комнатной температуре из-за высокой подвижности электронов.

Коэффициент Холла достигает максимума при магнитном поле 1 кЭ. Изменение знака коэффициента Холла $(\text{Zn}_{1-x}\text{Cd}_x)_3\text{As}_2$ ($x = 0.5$) наблюдаем при давлении (4.6–5.0) ГПа.

Магнитосопротивление (МС) $(\text{Zn}_{1-x}\text{Cd}_x)_3\text{As}_2$ с ростом давления с учетом анализа полевых зависимостей имеет тенденцию с смене знака. Величина положительного МС в $(\text{Zn}_{1-x}\text{Cd}_x)_3\text{As}_2$ ($x = 0.55$) постепенно понижается и при давлении $P = 2$ ГПа приводит к ОМС.

При фиксированном давлении с ростом магнитного поля сопротивления уменьшается – наблюдается эффект ОМС. При давлении $P = 5.4$ для образца $(\text{Cd}_{1-x}\text{Zn}_x)_3\text{As}_2$ ($x = 0.5$) и давлении $P = 2.4$ для образца $(\text{Cd}_{1-x}\text{Zn}_x)_3\text{As}_2$ ($x = 0.55$) происходит фазовый переход. Увеличение процентного содержания цинка приводит к смещению фазового перехода в область низких давлений.