

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОПЕРЕНОСА В ГАЛОГЕНИДАХ АММОНИЯ ПРИ ВЫСОКИХ ДАВЛЕНИЯХ

Тихомирова Г.В., Казанова Е.В., Бабушкин А.Н.*

УрГУ, Екатеринбург

**galina.tikhomirova@usu.ru*

Целью данной работы было сравнительное исследование влияния высоких давлений (20–50 ГПа) на проводимость галогенидов аммония NH_4X ($\text{X} = \text{F}, \text{Cl}, \text{Br}$) в интервалах температур 285–400 К для NH_4F и 77–400 К для NH_4Cl и NH_4Br .

Обнаружено, что галогениды аммония NH_4X ($\text{X} = \text{F}, \text{Cl}, \text{Br}$) при некотором критическом давлении P_c переходят из первоначального диэлектрического состояния в состояние с достаточно высокой проводимостью. Величина P_c составляет 42, 27 и около 15 ГПа для NH_4F , NH_4Cl и NH_4Br соответственно. Аналогичный резкий переход наблюдается на температурных зависимостях электросопротивления при давлениях вблизи P_c .

Обнаружено, что при первоначальном вводе давления образцы фторида (NH_4F) и хлорида (NH_4Cl) аммония переходят в состояние с сопротивлением менее 10^8 Ом только при достижении 50 ГПа, причем для образцов NH_4F требуется длительная выдержка под давлением. Для бромидов аммония (NH_4Br) выдержка под давлением не требуется. Образцы переходят в состояние с высокой проводимостью уже при 20–22 ГПа.

Наблюдается корреляция между временем такой обработки и плотности материала (атомного веса галогенов F , Cl и Br). Критическое давление перехода «диэлектрик–низкоомное состояние» в галогенидах аммония уменьшается с ростом атомного веса галогена.

Обнаружено, что времена релаксации электросопротивления образцов при смене давления различны. Причем в области перехода образцов низкоомное–высокоомное (более 100 МОм) состояние время релаксации увеличивается до нескольких часов (а возможно и суток). При давлениях значительно выше P_c оно составляет несколько минут.

При давлениях выше P_c , наблюдаются особенности на температурных зависимостях электросопротивления, указывающие на возникновение промежуточных состояний. Все три галогенида аммония при давлениях выше P_c и некоторой выдержке под давлением переходят в состояние, характеризующееся ростом сопротивления с температурой.

Исследование магнетосопротивления дает дополнительное подтверждение существования фазовых трансформаций при высоких давлениях. В NH_4Cl и NH_4Br при давлении выше 40 ГПа обнаружено отрицательное магнетосопротивление при комнатной температуре.

Работа выполнена при частичной поддержке гранта РФФИ–Урал №01-03-96494 и фонда CRDF, грант №REC-005 в рамках Уральского научно-образовательного центра «Перспективные материалы».