

Влияние высокого давления на структуру и электрические свойства кристаллов фуллерена C₇₀

Соколовский Д.Н.¹, Тутова Е.А.¹, Волкова Я.Ю.¹

dmitry.sokolovsky@urfu.ru

¹ УрФУ им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, Екатеринбург, Россия

Представленная работа направлена на изучение особенностей формирования фаз высокого давления фуллерена C₇₀. Структурные исследования, такие как КР спектроскопия и рентгеновская дифракция, указывают только на локальную трансформацию фаз, и не дают исчерпывающей информации о давлениях фазовых переходов. В то же время, поведение проводимости или теплопроводности в точке фазового перехода может свидетельствовать о том, что переход происходит во всем объеме исследуемого вещества. Поэтому возникает необходимость совмещения исследований влияния высокого давления на структуру образца и его термоэлектрические характеристики. В настоящей работе представлены результаты *in situ* КР спектроскопии и импедансной спектроскопии фуллерена C₇₀ при давлениях до 30 ГПа. Также приведены результаты исследования влияния высокого давления на энергию активации проводимости.

В исследованиях влияния высокого давления на структуру кристаллов фуллерена C₇₀ использовалась камера высокого давления Мерилла-Бассета. Для создания высоких давлений при изучении комплексного сопротивления и энергии активации проводимости использовали камеры высокого давления типа «закругленный конус - плоскость» с наковальнями, изготовленными из синтетических алмазов «карбонадо» [1]. Для получения частотных спектров импеданса использовалась установка Solartron SI1260 Impedance/Gain-Phase analyzer, амплитуда синусоидального сигнала составляет 1 В, диапазон сканирования частоты от 300 Гц до 32 МГц.

Результаты КР спектроскопии свидетельствуют о сохранении структурных особенностей фуллерена C₇₀ при давлениях порядка 20 ГПа. Однако, процесс аморфизации кристаллов начинается уже при 14 ГПа. Данные наблюдения хорошо согласуются с ранее полученными результатами [2].

Годографы импеданса ячейки с образцом фуллерена C₇₀ представляют собой часть дуги полуокружности и аппроксимируются эквивалентной схемой параллельной RC-цепи. Из годографов импеданса были рассчитаны параметры схемы, и построены их барические зависимости. В данных зависимостях также наблюдаются особенности в диапазоне 14–20 ГПа.

Барические зависимости энергии активации имеют ряд особенностей в диапазоне 20–30 ГПа. Полученные результаты хорошо согласуются с ранее проведенными исследованиями влияния высокого давления на термоэлектрические характеристики кристаллов фуллерена C₇₀ и обусловлены процессами аморфизации структуры [3].

Ссылки

1. E.N. Yakovlev, B.V. Vinogradov, G.N. Stepanov, and Yu.A. Timofeev, *Rev. Phys. Chem. Japan* (1980) 50, p. 243.
2. S. Wasa, K. Suito, M. Kobayashi, A. Onodera, *Solid State Communications* (2000) 114, p. 209.
3. D.N. Sokolovsky, Ya.Yu. Volkova, and A.N. Babushkin, *Nanobiotechnology Reports* (2022) 17, p. 484.