

облюдается в сегнетоэлектриках, когда без внешних воздействий две подрешетки частично компенсируют друг друга, а при наложении поля только одна из них может изменять направление антиполяризации на противоположное. Однако при длительном переключении для сегнетоэлектрика ПДГ остается без изменения, а в нашем случае вследствие потери диполями преимущественной ориентации происходит смещение ПДГ в начало координат.

Если предположить, что в силу каких-либо причин поляризация ΔP для случая, когда состояние $P, \uparrow \Delta P$ устойчиво, не будет скомпенсирована, то в процессе реполяризации ПДГ должна иметь вид, изображенный на рис. 2; экспериментально такие петли не наблюдались.

С п и с о к л и т е р а т у р ы

- [1] Лайнс М., Гласс А. Сегнетоэлектрики и родственные им материалы М., 1981. 736 с.
 [2] Chynowets A. G. // Phys. Rev. 1959. V. 113. N 1. P. 159—166
 [3] Jaskiewicz A. // Acta Phys. Pol. 1965. V. 27. P. 637—647.
 [4] Abe K., Nakamura E., Ushio S. // J. Phys. Soc. Jpn 1984. V. 53. N 9. P. 3220—3226.

Днепропетровский государственный университет
им. 300-летия воссоединения Украины
с Россией

Поступило в Редакцию
26 июня 1990 г

УДК 539.89

© Физика твердого тела, том 33, № 2, 1991
Solid State Physics, vol 33, N 2, 1991

***P*—*T* ДИАГРАММА КРИСТАЛЛИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЙ ФТОРСИЛИКАТА КОБАЛЬТА**

*С. К. Асадов, Э. А. Завадский, В. И. Каменев,
К. В. Каменев, Б. М. Тодрис*

Согласно данным рентгеновских исследований [^{1, 2}], в монокристалле $\text{CoSiF}_6 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$ при атмосферном давлении в различных температурных интервалах реализуются две кристаллические фазы. Одна из них, ромбоэдрическая (пр. гр. $R\bar{3}m$), существует при температурах выше 246 К. Вторая, моноклинная (пр. гр. $P2_1/c$), — при температурах ниже 259 К. Смена фаз $R\bar{3}m \leftrightarrow P2_1/c$ происходит путем фазового перехода (ФП) 1-го рода с температурным гистерезисом 246—259 К.

В настоящей работе исследовано влияние гидростатического давления P на ФП и устойчивость фазовых состояний во фторсиликате кобальта (ФСК).

Исследования проводились на монокристаллических образцах [³] двумя независимыми методами: методом рентгенодифрактометрии (РДМ) и методом дифференциально-термического анализа (ДТА). Достоинством используемой экспериментальной аппаратуры являлось то, что средой, передающей давление на образец, служил газообразный гелий. Это позволяло не только достигать высокой однородности сжатия, но и варьировать давление в интервале 0—120 МПа при любой фиксированной температуре в диапазоне 20—300 К.

Идентификация фазовых состояний кристаллической решетки, установление характера ФП и определение соответствующих T и P проводились методом РДМ по виду аномалий на температурных и барических зависимостях величины межплоскостного расстояния d_{440} (индексы в гексагональной установке), а также по поведению весьма чувствительных к изменению симметрии кристалла формы и интенсивности дифракционного максимума (440)

Определение параметров T и P методом ДТА осуществлялось по сопровождающим фазовые изменения тепловым аномалиям в образце.

Результаты исследований обобщены в виде фазовой P — T диаграммы (рис. 1), на которой незаштрихованные фигуры обозначают точки ФП,

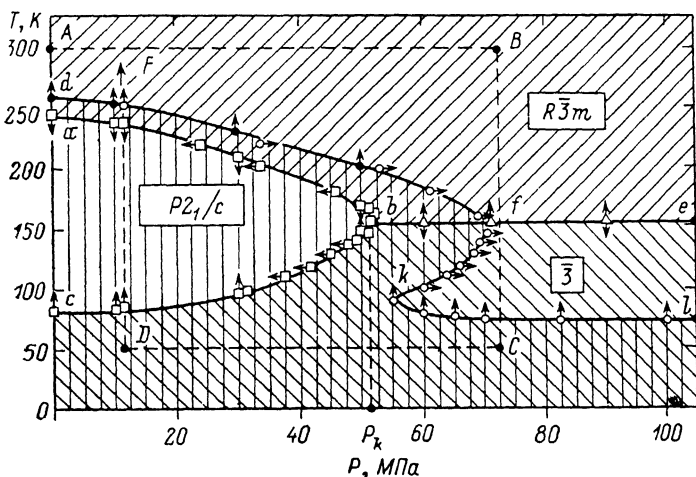


Рис. 1. Фазовая P — T диаграмма кристаллических состояний $\text{CoSiF}_6 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$.

определенные методом РДМ, заштрихованные — методом ДТА. Стрелкой возле каждой фигуры показано направление изменения температуры или давления, при котором фиксировался фазовый переход. Области существования различных кристаллических состояний обозначены соответствующей штриховкой. P — T диаграмма отражает следующие особенности поведения $\text{CoSiF}_6 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ под давлением.

1. При охлаждении образца ФСК от комнатной температуры ФП 1-го рода $R\bar{3}m \rightarrow R2_1/c$ наблюдается лишь до давления $P_k = 50$ МПа. Барическая зависимость температуры этого превращения образует на P — T диаграмме линию ab .

2. При $P > P_k$ фаза $P2_1/c$ вообще не возникает. На соответствующем этим

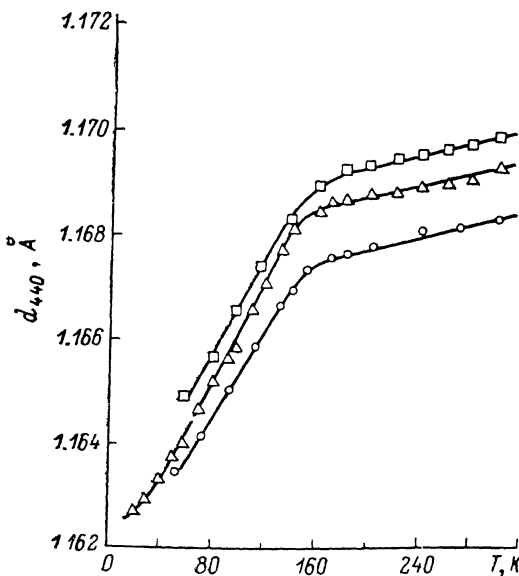


Рис. 2. Температурные зависимости межплоскостного расстояния $d_{440}(T)$ во фторсиликате кобальта при $P = 60$ (1), 70 (2) и 90 МПа (3).

давлениям участке P — T диаграммы линия bc соединяет точки ФП 2-го рода, о существовании которого свидетельствуют перегибы на зависимостях $d_{440}(T)$ (рис. 2). В окрестности температуры перегиба форма и интенсивность дифракционного максимума не изменяются. Это позволяет утверждать, что в новом состоянии, сменяющем фазу $R\bar{3}m$ при понижении температуры, сохраняется ось симметрии 3-го порядка. Поэтому условно новое состояние на P — T диаграмме обозначено $\bar{3}$. ФП $R\bar{3}m \leftrightarrow \bar{3}$ на термограммах ДТА не проявляется.

3. Границей возникновения фазы $P2_1/c$ на $P-T$ диаграмме является линия abc , а границей ее исчезновения — линия $dfkl$. Между ними заключена область метастабильных состояний, где в зависимости от предыстории образца может сохраняться фаза $P2_1/c$ либо фазы $R\bar{3}m$ и $\bar{3}$, разграниченные линией bf .

4. Фаза $P2_1/c$ может возникать не только вследствие ФП 1-го рода $R\bar{3}m \rightarrow P2_1/c$ по линии ab , как отмечалось в п. 1, но и в результате ФП 1-го рода $\bar{3} \rightarrow P2_1/c$ по линии bc . Для реализации последнего образец необходимо перевести в состояние $\bar{3}$ ниже линии bc , не пересекая границу возникновения фазы $P2_1/c$, например, путем изотермического сжатия по линии AB , изобарического охлаждения по линии BC и изотермического снижения давления по линии CD . Дальнейший изобарический отогрев образца, например, по линии DF приведет к двум ФП $\bar{3} \rightarrow P2_1/c \rightarrow R\bar{3}m$ при пересечении линий bc и df соответственно. Если охлаждение образца из состояния $R\bar{3}m$ проводить при фиксированном давлении $P < P_k$, то возникшая при пересечении линии ab фаза $P2_1/c$ будет сохраняться и при температурах, лежащих ниже линии bc , а фаза $\bar{3}$ вообще не реализуется.

В хорошем соответствии с $P-T$ диаграммой (рис. 1) находятся результаты исследований магнитных свойств ФСК под давлением. Согласно данным [4], при $P < 30$ МПа ФСК является сверхнизкотемпературным антиферромагнетиком с температурой упорядочения ~ 0.17 К. При давлениях выше 30 МПа происходит смена характера упорядочения на ферромагнитное со скачкообразным понижением температуры до 0.12 К. Такое изменение типа магнитного упорядочения, очевидно, связано с существованием критической величины давления P_k , ограничивающего возникновение магнитной фазы $P2_1/c$. Антиферромагнитное состояние присуще фазе $P2_1/c$, а ферромагнитное — фазе $\bar{3}$.

В заключение авторы выражают благодарность Л. Ф. Черныш за предоставленные образцы, а В. П. Дьяконову и И. М. Фите — за полезные обсуждения.

С п и с о к л и т е р а т у р ы

- [1] Kodera E, Tovii A., Osaki K., Watanabe T. // J. Phys. Soc. Jap. 1972. V. 32. N. 4. P. 863.
- [2] Ray S., Zalkin A., Templeton D. // Acta Cryst. 1973. V. B29. N 7. P. 2741—2747.
- [3] Кабанова Н. Г., Лукин С. Н., Нейло Г. Н., Черныш Л. Ф. // Кристаллография. 1976. Т. 21. № 6. С. 1235—1237.
- [4] Дьяконов В. П., Зубов Э. Е., Фита И. М. // Тез. докл. XXV Всес. совещ. по физике низких температур. Л., 1988. С. 110—111.

Донецкий физико-технический институт
АН УССР

Поступило в Редакцию
29 июня 1990 г.

УДК 537.226 : 535.21

© Физика твердого тела, том 33, № 2, 1991
Solid State Physics, vol. 33, N 2, 1991

ПРЯМОЕ ИЗМЕРЕНИЕ НЕДИАГОНАЛЬНОЙ КОМПОНЕНТЫ ТЕНЗОРА ЛИНЕЙНОГО ФОТОГАЛЬВАНИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА В КРИСТАЛЛАХ $\text{LiNbO}_3 : \text{Fe}$

С. И. Карабекян

В кристаллах без центра инверсии при однородном освещении в режиме короткозамкнутых электродов появляется стационарный ток. Согласно феноменологической теории [1], выражение для плотности фотовольтаического (ФВ) тока имеет следующий вид: