

УДК 548.736.3

ТЕПЛОВОЕ РАСШИРЕНИЕ И СТРУКТУРНЫЕ ПРЕВРАЩЕНИЯ
В МОНОКРИСТАЛЛАХ $\text{Cu}_{2-x}\text{Cd}_{0.05}\text{Te}$ ($x=0.20, 0.25, 0.30$)

Ю.Г.АСАДОВ, С.С. ГАМИДОВА, А.М.МОВЛАМВЕРДИЕВА, А.Г.БАБАЕВ

*Институт физики АН Азербайджана
370143, г.Баку, пр.Г.Джавида 33*

Высокотемпературно-рентгендифрактометрическим методом в интервале температур 290-1000К рассчитаны параметры элементарных ячеек монокристаллов $\text{Cu}_{1.80}\text{Cd}_{0.05}\text{Te}$, $\text{Cu}_{1.75}\text{Cd}_{0.05}\text{Te}$ и $\text{Cu}_{1.70}\text{Cd}_{0.05}\text{Te}$. Из температурной зависимости параметров решетки рассчитаны коэффициенты тепловых расширений этих кристаллов по основным кристаллографическим направлениям.

Прямые методы измерения теплового расширения кристаллов (за исключением интерферометрических методов) сложны, так как величина расширения очень мала. Интерферометрические методы остаются наиболее точными, но требуют кристаллов больших размеров.

Рентгеновские методы измерения теплового расширения, применяемые к маленьким кристаллам, по сравнению с другими методами, очень просты.

Учитывая, что межплоскостное расстояние d_{hkl} системы отражающих кристаллических плоскостей связано с углом скольжения θ_{hkl} и длиной волны λ рентгеновских лучей уравнением $d_{hkl} = \lambda / 2 \sin \theta_{hkl}$, то увеличение расстояния d_{hkl} с ростом температуры фиксируется по изменению величины θ_{hkl} . Если d_1 и d_2 межплоскостные расстояния данной системы плоскостей при температурах T_1 и T_2 , соответственно:

$$d_1 = \lambda / 2 \sin \theta_1 \text{ и } d_2 = \lambda / 2 \sin \theta_2,$$

тогда коэффициент теплового расширения будет равен:

$$\alpha = d_2 - d_1 / d_1 (T_2 - T_1).$$

При равномерном нагревании кристалла отдельные его участки расширяются одинаковым образом и в целом кристалл испытывает однородную деформацию, вызываемую изменением скалярной величины T . Вследствии анизотропии коэффициенты линейного расширения кристаллов всех сингоний, кроме кубической, зависят от основных кристаллографических направлений, т.е.

$$a' = a(1 + \alpha_2 \Delta T), \quad b' = b(1 + \alpha_2 \Delta T), \quad c' = c(1 + \alpha_3 \Delta T)$$

В [1-3] показано, что монокристаллы нестехиометрического состава $\text{Cu}_{1.85}\text{Te}$ и $\text{Cu}_{1.80}\text{Te}$ при комнатной температуре однофазные и имеют гексагональные структуры с параметрами решетки $a=8,367$, $c=21,619\text{\AA}$, которые при 707К и 730К превращаются в ГЦК фазы с параметрами $a=6,103$ и $a=6,083\text{\AA}$, соответственно. Монокристаллы $\text{Cu}_{1.75}\text{Te}$ также имеют гексагональную структуру с параметрами решетки $a=4,175$, $c=21,690\text{\AA}$, и при 657К часть кристалла превращается в новую гексагональную фазу (фаза Новотного) с параметрами решетки $a=4,226$, $c=7,319\text{\AA}$, а другая часть кристалла в ГЦК фазу с параметром $a=6,090\text{\AA}$. При 732К фаза Новотного также превращается в ГЦК фазу.

Было интересно изоморфно заменить часть катионов другими катионами (в данном случае атомами кадмия) и рассмотреть их роль в образовании фаз и фазовых превращений в этих нестехиометрических составах. С этой целью были синтезированы и выращены монокристаллы $\text{Cu}_{2-x}\text{Cd}_{0.05}\text{Te}$ ($x=0.20; 0.25; 0.30$) [4,5].

В данной работе исследуются тепловые расширения и плотность и характер структурных превращений в $\text{Cu}_{2-x}\text{Cd}_{0.05}\text{Te}$ ($x=0.20; 0.25; 0.30$).

Температурные рентгенографические исследования проводились на дифрактометре ДРОН-3М с температурной приставкой УРВТ-2000. Эксперименты проводились в вакууме (10^{-2} Па). Условие разрешения съемки составляло $\sim 0,1^\circ$. Дифрактограммы записывались непрерывно, углы дифракции определены методом измерений по пику интенсивности. В экспериментах ошибка определения углов отражений не превышала величины $\Delta\theta = \pm 0,02^\circ$.

1. $\text{Cu}_{1,80}\text{Cd}_{0,05}\text{Te}$.

Дифрактограммы от монокристаллического образца $\text{Cu}_{1,80}\text{Cd}_{0,05}\text{Te}$ содержат дифракционные отражения как орторомбической модификации с параметрами решетки $a=7,320\text{\AA} \approx c_0$, $b=22,237\text{\AA} \approx 3c_0$, $c=36,318\text{\AA} \approx 5c_0$ (орторомбическая модификация является сверхструктурой гексагональной модификации с параметрами решетки $a_0=4,225$, $c_0=7,291\text{\AA}$) так и гексагональной модификации с параметрами решетки $a=4,194$, $c=7,264\text{\AA}$. Обе эти модификации при 550К превращаются в гексагональную модификацию с параметрами решетки $a=8,382$, $c=21,668\text{\AA}$. При 660К гексагональная модификация с указанными параметрами решетки превращается в гексагональную модификацию с параметрами решетки $a=4,228$, $c=7,314\text{\AA}$ (фаза Новотного [6]), которые соответствуют первичной гексагональной модификации. Эта гексагональная модификация при 748К превращается в высокотемпературную кубическую модификацию с параметром $a=6,068\text{\AA}$. При обратном охлаждении кристалл возвращается в первоначальное состояние.

На Рис.1 приведены температурные зависимости параметров элементарной ячейки всех модификаций $\text{Cu}_{1,80}\text{Cd}_{0,05}\text{Te}$, существующих в интервале 290-1000К.

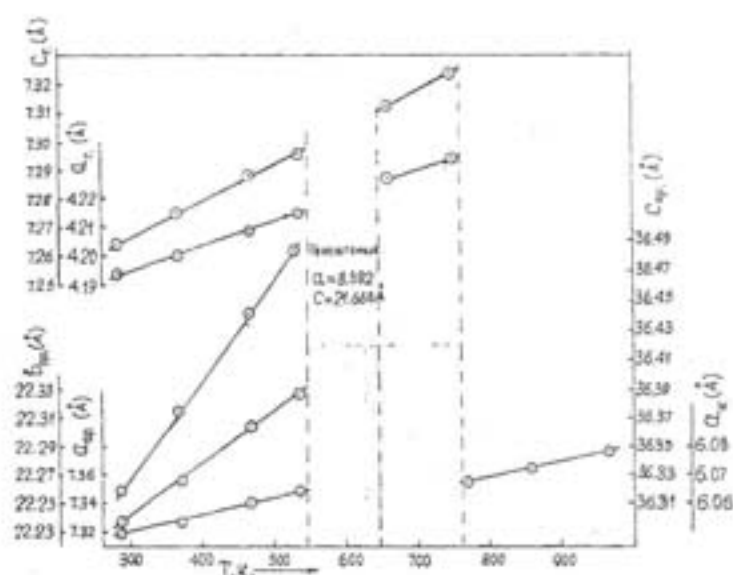


Рис.1
Температурная зависимость
параметров решетки
существующих фаз в кристаллах
 $\text{Cu}_{1,80}\text{Cd}_{0,05}\text{Te}$.

Как видно из Таблицы 1 и Рис.1, параметры орторомбической и гексагональной фазы в функции температуры растут линейно и при 550К обе фазы превращаются в гексагональную с параметрами элементарной ячейки $a=8,382\text{\AA} \approx 2a_0$ и $c=21,668\text{\AA} \approx 3c_0$, т.е. параметры элементарной ячейки новой гексагональной фазы по сравнению с параметрами первой гексагональной фазы кратно растут. При 660К эта гексагональная фаза обратно превращается в первичную гексагональную фазу.

Из температурной зависимости параметров решетки (Таблица.1) рассчитаны плотность и коэффициенты теплового расширения орторомбической (Таблица.2), гексагональной (Таблица.3) и кубической фаз (Таблица.4). Анизотропия тепловых деформаций кристаллической решетки орторомбической и гексагональной модификации является одной из причин ослабления химической связи между атомами, и по этой причине кристаллическая решетка с ростом температуры становится неустойчивой.

Таблица 1

Температурные зависимости параметров решетки фаз в $\text{Cu}_{1,80}\text{Cd}_{0,05}\text{Te}$

T, K	тип решетки	параметры решетки фаз			Z	$V, \text{\AA}^3$	$\rho, \text{г}\cdot\text{см}^{-3}$
		$a (\text{\AA})$	$b (\text{\AA})$	$c (\text{\AA})$			
290	орторомбическая гексагональная	7,320	22,237	36,318	104	5911,657	7,228
		4,1938		7,2636	2	110,633	7,427
373	орторомбическая гексагональная	7,326	22,266	36,375	104	5933,516	7,201
		4,200		7,275	2	111,135	7,394
473	орторомбическая гексагональная	7,340	22,305	36,441	104	5966,073	7,162
		4,208		7,288	2	111,7578	7,352
550	орторомбическая гексагональная	7,348	22,328	36,484	104	5985,789	7,138
		4,215		7,296	2	112,253	7,320
550- 660	гексагональная	8,382		21,668	24	1522,349	7,287
660	гексагональная	4,228		7,314	2	113,225	7,257
750	гексагональная	4,234		7,322	2	113,671	7,229
773	кубическая	6,0684			4	223,472	7,354
873	кубическая	6,0724			4	223,914	7,339
973	кубическая	6,786			4	224,601	7,325

Таблица 2

Тепловое расширение орторомбической фазы кристалла $\text{Cu}_{1,80}\text{Cd}_{0,05}\text{Te}$

T, K	$\alpha_{[100]} \cdot 10^{-6} \text{K}^{-1}$	$\alpha_{[010]} \cdot 10^{-6} \text{K}^{-1}$	$\alpha_{[001]} \cdot 10^{-6} \text{K}^{-1}$	$\alpha = \alpha_{[100]} + \alpha_{[010]} + \alpha_{[001]} / 3 \cdot 10^{-6} \text{K}^{-1}$
290	-	-	-	-
373	9,875	15,712	18,909	14,832
473	14,930	16,710	18,506	16,715
550	14,712	15,739	17,579	16,010

Таблица 3

Тепловое расширение гексагональной фазы кристалла $\text{Cu}_{1,80}\text{Cd}_{0,05}\text{Te}$

T, K	$\alpha_{[100]} \cdot 10^{-6} \text{K}^{-1}$	$\alpha_{[001]} \cdot 10^{-6} \text{K}^{-1}$	$\alpha = 2 \alpha_{[100]} + \alpha_{[001]} / 3 \cdot 10^{-6} \text{K}^{-1}$
290	-	-	-
373	17,811	23,885	19,836
473	18,502	18,356	18,453
550	19,442	17,156	18,680
660	22,040	18,753	20,944
750	20,838	17,478	19,718

Таблица 4

Тепловое расширение кубической фазы $\text{Cu}_{1,80}\text{Cd}_{0,05}\text{Te}$

T, K	$\alpha_{[100]} \cdot 10^{-6} \text{K}^{-1}$
773	-
873	6,591
973	8,404

2.Cu_{1,75}Cd_{0,05}Te

Как показано в работе [5], дифрактограмма кристалла Cu_{1,75}Cd_{0,05}Te содержит отражения как орторомбической, так и гексагональной решеток. Параметры элементарной ячейки и плотности обеих фаз приведены в Таблице 5. При 673К, кроме дифракционных отражений этих фаз, появляются дополнительные дифракционные отражения, которые индицируются на основе гексагональной фазы Новотного с параметрами элементарной ячейки $a=4,200$, $c=7,275\text{Å}$. При 761К обе гексагональные фазы превращаются в примитивную кубическую фазу, а при 833К орторомбическая фаза также превращается в кубическую фазу.

На Рис.2 приведены температурные зависимости параметров элементарной ячейки орторомбической, первой и второй гексагональной и кубической фазы. Как видно,

значения параметров a и c первой гексагональной фазы в зависимости от температуры до превращения в кубическую фазу растут линейно. Значение параметра орторомбической фазы c в зависимости от температуры линейно уменьшается до появления второй гексагональной фазы, а после появления второй гексагональной фазы резко уменьшается.

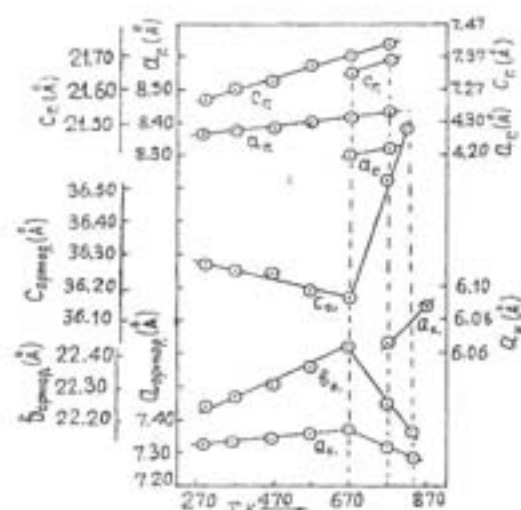


Рис.2

Температурная зависимость параметров решетки существующих фаз в кристаллах Cu_{1,75}Cd_{0,05}Te.

Из температурной зависимости параметров решетки (Таблица.5) рассчитаны коэффициенты теплового расширения орторомбической (Таблица.6), гексагональной (Таблица.7) и кубической фаз (Таблица.8). Как видно из Таблицы 6, до температуры 673К по направлению [001] орторомбической фазы происходит сжатие, а после 673К сжатие происходит по направлению [100] и [010]. Это происходит после превращения I и II гексагональной фаз в кубическую фазу. Орторомбическая фаза при $T_{пр} > 833\text{К}$ также превращается в кубическую фазу. Важно отметить, что при охлаждении кристалл Cu_{1,75}Cd_{0,05}Te возвращается в первоначальное состояние.

Таблица 5

Температурная зависимости параметров решетки фаз в Cu_{1,75}Cd_{0,05}Te

T, K	тип решетки	параметры решетки фаз			Z	V, Å ³	ρ , г·см ⁻³
		a (Å)	b (Å)	c (Å)			
290	орторомбическая гексагональная	7,330	22,250	36,274	104	5916,017	7,130
		8,370		21,573	24	1308,818	7,437
373	орторомбическая гексагональная	7,342	22,271	36,253	104	5927,862	7,115
		8,382		21,601	24	1314,278	7,406
473	орторомбическая гексагональная	7,346	22,305	36,240	104	5933,166	7,109
		8,393		21,632	24	1319,620	7,376
573	орторомбическая гексагональная	7,364	22,361	36,188	104	5958,948	7,078
		8,401		21,672	24	1324,582	7,348
673	орторомбическая гексагональная	7,369	22,417	36,179	104	5976,441	7,058
		8,412		21,701	24	1329,830	7,319

ТЕПЛОВОЕ РАСШИРЕНИЕ И СТРУКТУРНЫЕ ПРЕВРАЩЕНИЯ В МОНОКРИСТАЛЛАХ
 $\text{Cu}_{2-x}\text{Cd}_{0.05}\text{Te}$ ($x=0.20, 0.25, 0.30$)

1	2	3	4	5	6	7	8
773	орторомбическая гексагональная	7,319	22,250	36,527	104	4958,340	7,091
		8,431		21,742	24	1338,368	7,273
833	орторомбическая	7,283	22,172	36,684	104	5923,684	7,120
833	кубическая	6,063			4	222,876	7,279
873		6,086			4	225,422	7,197
973		6,092			4	226,089	7,175

Таблица 6

Тепловое расширение орторомбической фазы кристалла $\text{Cu}_{1.75}\text{Cd}_{0.05}\text{Te}$.

T, K	$\alpha_{[100]} \cdot 10^{-6} K^{-1}$	$\alpha_{[010]} \cdot 10^{-6} K^{-1}$	$\alpha_{[001]} \cdot 10^{-6} K^{-1}$	$\alpha = (\alpha_{[100]} + \alpha_{[010]} + \alpha_{[001]})/3 \cdot 10^{-6} K^{-1}$
290	-	-	-	-
373	19,724	11,371	- 6,975	8,020
473	11,927	13,507	- 5,121	6,771
573	16,390	17,628	- 8,377	8,547
673	13,891	19,596	- 6,838	8,883
773	- 3,107	0	14,440	3,778
833	- 11,808	-6,486	20,815	0,840

Таблица 7

Тепловое расширение гексагональной фазы кристалла $\text{Cu}_{1.75}\text{Cd}_{0.05}\text{Te}$

T, K	$\alpha_{[100]} \cdot 10^{-6} K^{-1}$	$\alpha_{[001]} \cdot 10^{-6} K^{-1}$	$\alpha = 2 \alpha_{[100]} + \alpha_{[001]} / 3 \cdot 10^{-6} K^{-1}$
290	-	-	-
373	17,273	15,637	16,728
473	15,015	14,944	14,991
573	13,087	16,215	14,130
673	13,101	15,491	13,898
773	15,088	16,219	15,465

Таблица 8

Тепловое расширение кубической фазы $\text{Cu}_{1.75}\text{Cd}_{0.05}\text{Te}$.

T, K	$\alpha_{[100]} \cdot 10^{-6} K^{-1}$
833	-
873	94,837
973	34,165

Как видно из Таблицы 6 и Таблицы 7, тепловое расширение орторомбической фазы по сравнению с гексагональной фазой, отличается сильной анизотропией. На значение параметров кристаллической решетки и коэффициентов теплового расширения орторомбической фазы $\text{Cu}_{1.75}\text{Cd}_{0.05}\text{Te}$ существенно влияет образовавшаяся при 673K гексагональная фаза Новотного. С образованием этой фазы наблюдается аномалия в температурной зависимости параметров кристаллической решетки орторомбической фазы.

3. $\text{Cu}_{1.70}\text{Cd}_{0.05}\text{Te}$

Кристаллы $\text{Cu}_{1.75}\text{Cd}_{0.05}\text{Te}$ при комнатной температуре, состоят из орторомбической, гексагональной и стабилизировавшейся при комнатной температуре кубической фаз. Температурные зависимости параметров решетки этих фаз представлены на Рис.3. Как видно из Рис.3, параметр a орторомбической фазы до температуры превращения в

кубическую фазу линейно растет, а когда значение параметра a достигает минимума (при 373К), то значение параметра c становится максимальным. Когда же значение параметра a достигает максимума (473К), то в свою очередь значение параметра c становится минимальным. Если продолжать нагрев кристалла, то оба параметра до превращения в кубическую фазу растут линейно.

Рис.3

Температурная зависимость параметров решетки существующих фаз в кристаллах $\text{Cu}_{1,70}\text{Cd}_{0,05}\text{Te}$

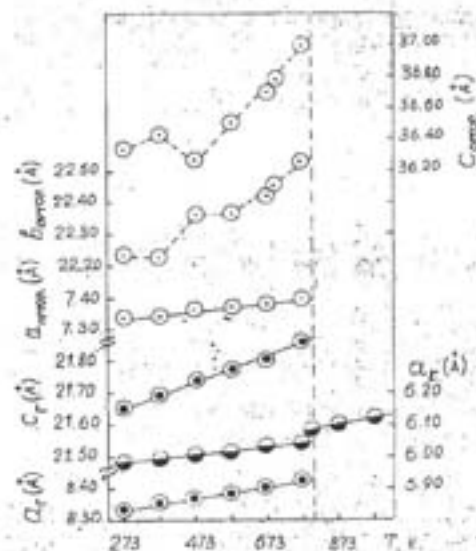


Таблица 9

Температурная зависимости параметров решетки фаз в $\text{Cu}_{1,70}\text{Cd}_{0,05}\text{Te}$

T, K	ТИП решетки	ПАРАМЕТРЫ РЕШЕТКИ ФАЗ			Z	V, Å ³	ρ , г·см ⁻³
		a (Å)	b (Å)	c (Å)			
290	Орторомб.	7,3292	22,2382	36,3421	104	5923,3340	7,028
	Гексагонал.	8,3350	-	21,6543	24	1302,7865	7,374
	Кубическая.	5,9788	-	-	4	213,7185	7,494
373	Орторомб.	7,3465	22,2167	36,4203	104	5944,3388	7,003
	Гексагонал.	8,34655,9	-	21,6911	24	1308,6041	7,341
	Кубическая.	876	-	-	4	214,6636	7,459
473	Орторомб.	7,3605	22,3607	36,2293	104	5962,8331	6,982
	Гексагонал.	8,3626	-	21,7230	24	1315,5893	7,302
	Кубическая.	5,9985	-	-	4	215,8380	7,418
573	Орторомб.	7,3641	22,3607	36,4952	104	6009,5343	6,927
	Гексагонал.	8,2690	-	7,2561	8	449,6622	7,1212
	Кубическая.	6,0108	-	-	4	217,1685	7,373
673	Орторомб.	7,3781	22,4168	36,6864	104	6067,6881	6,861
	Гексагонал.	8,3808	-	21,8062	24	1326,3827	7,243
	Кубическая.	6,0291	-	-	4	219,1581	7,306
723	Орторомб.	7,3853	22,4512	36,9863	104	6095,4648	6,830
	Гексагонал.	8,3799	-	10,9231	12	664,2652	7,231
	Кубическая.	6,0385	-	-	4	220,1847	7,272
773	Орторомб.	7,3882	22,5303	36,9863	104	6156,6789	6,762
	Гексагонал.	8,4038	-	10,9467	12	773,0981	6,213
	Кубическая.	6,0431	-	-	4	220,6883	7,255
873	Кубическая.	6,0924	-	-	4	226,1337	7,081

Если не учитывать изменения значения параметра c гексагональной фазы при 573К и 723К, как показано в Таблице 9, то значения параметра a и c в зависимости от температуры растут линейно до температуры превращения в кубическую фазу (Рис.3).

Также линейно растет значение параметра a кубической фазы и, когда орторомбическая и гексагональная фазы превращаются (801K) в кубическую фазу, значения параметра последнего претерпевают скачки.

Из температурной зависимости параметров решетки рассчитаны тепловое расширение орторомбической (Таблица 10), гексагональной (Таблица 11) и кубической (Таблица 12) фаз.

Таблица 10

Тепловое расширение орторомбической фазы кристалла $\text{Cu}_{1,70}\text{Cd}_{0,05}\text{Te}$

$T_{\text{жс}}, K$	$\alpha_{[100]} \cdot 10^{-6} K^{-1}$	$\alpha_{[010]} \cdot 10^{-6} K^{-1}$	$\alpha_{[001]} \cdot 10^{-6} K^{-1}$	$\alpha = (\alpha_{[100]} + \alpha_{[010]} + \alpha_{[001]})/3 \cdot 10^{-6} K^{-1}$
290	-	-	-	-
373	28,44	-11,65	25,92	14,24
473	23,34	30,10	-16,96	12,16
573	16,83	19,46	14,89	17,06
673	17,42	20,97	24,74	21,04
723	17,68	22,12	40,94	26,91
773	16,67	27,19	36,70	26,85

Таблица 11

Тепловое расширение гексагональной фазы кристалла $\text{Cu}_{1,70}\text{Cd}_{0,05}\text{Te}$

$T_{\text{жс}}, K$	$\alpha_{[100]} \cdot 10^{-6} K^{-1}$	$\alpha_{[001]} \cdot 10^{-6} K^{-1}$	$\alpha = 2 \alpha_{[100]} + \alpha_{[001]} / 3 \cdot 10^{-6} K^{-1}$
290	-	-	-
373	25,44	19,97	23,62
473	15,60	21,30	17,50
573	19,42	18,60	19,15
673	21,90	18,65	20,82
723	22,39	20,48	21,75
773	21,71	20,09	21,17

Таблица 12

Тепловое расширение кубической фазы $\text{Cu}_{1,70}\text{Cd}_{0,05}\text{Te}$

$T_{\text{жс}}, K$	$\alpha \cdot 10^{-6} K^{-1}$
290	-
373	17,73
473	18,01
573	18,91
673	21,97
723	23,06
773	22,27
873	32,59

Как отмечено в [5], при 573K из отражений типа (001) исчезают отражения, где l кратен четным числам, т.е.: (008), (00.10) и (00.14), и остаются отражения, где l кратен нечетным числам, т.е. (009), (00.12) и (00.15). Если же сократить последние в три раза, то они станут (003), (004) и (005) и по этим рефлексам рассчитанный параметр c равен $c=7,256\text{\AA}$, который соответствует параметру c гексагональной фазы β' - $\text{Cu}_{1,75}\text{Te}$ [7]. Если оставшиеся два отражения (311) и (324) индиферировать на основе параметров решетки β' -

$\text{Cu}_{1,75}\text{Te}$, то будет, соответственно, (203) и (321). Рассчитанный по этим отражениям параметр a будет равен $a=8,280\text{\AA}$.

При 673K все зафиксированные при комнатной температуре отражения гексагональной решетки заново восстанавливаются и при 723K из отражений типа (001) исчезают (009) и (00.15) и остаются отражения, где l кратен четным числам, т.е. (008), (00.10), (00.12) и (00.14). Если их сократить в два раза, то они станут (004), (005), (006) и (007) и, соответственно, параметр c сократится на два, т.е. будет равен $c=10,923\text{\AA}$. Гексагональная фаза с параметрами $a=8,378$, $c=10,877\text{\AA}$ приведена в [8] для состава 35,3мол.%Te. Оставшиеся два отражения (311) и (326) с параметрами новой гексагональной фазы индуцируются как (310) и (323). Если учитывать вышеизложенные изменения параметров гексагональной фазы, то она будет выглядеть, как показано на Рис.3.

Гексагональная фаза с параметрами элементарной ячейки $a=8,378$, $c=10,923\text{\AA}$ при 801K превращается в примитивную кубическую фазу.

Таким образом, изоморфное замещение части атомов меди атомами кадмия в $\text{Cu}_{1,75}\text{Te}$ приводит к метастабильному существованию при комнатной температуре высокотемпературной кубической фазы.

1. Ю.Г.Асадов, Г.Б.Гасымов, К.М.Джафаров, Л.В.Рустамова, *Кристаллография*, **36** (1991) 147.
2. Ю.Г.Асадов, Г.Б.Гасымов, Л.В.Рустамова, *Докл. АН Азерб.*, **XIV** (1989) 22.
3. Л.В.Рустамова, Г.Б.Гасымов, К.М.Джафаров, Ю.Г. Асадов, *Изв. АН СССР, Неорг. матер.*, **26** (1991) 2065.
4. Ю.Г.Асадов, К.М.Джафаров, Ф.Ю. Асадов, С.С.Гамидова, *Кристаллография*, **43** (1998) 449.
5. Ю.Г.Асадов, К.М.Джафаров, Ф.Ю.Асадов, С.С.Гамидова, *Кристаллография*, **41**, (1996) 230.
6. H.Novotny, *Z. Metallkunde*, **37** (1946) 40.
7. Р.В.Баранова, *Кристаллография*, **12**, N 2, (1967) 266.
8. R.Blachnik, M.Lasocka, U.Walbrecht, *J. Solid State Chem.*, **48** (1983) 413.

$\text{Cu}_{2-x}\text{Cd}_{0,05}\text{Te}$ ($x=0,20; 0,25; 0,30$) KRİSTALLARINDA İSTİLİK GENİŞLƏNMƏ VƏ STRUKTUR ÇEVİRİLMƏLƏRİ

Y.Q.ƏSƏDOV, S.S.HƏMİDOVA, A.İ.MOVLAMVERDİYEV, A.Q.BABAYEV

Yüksəktemperaturlu - rentqendifraktometrik üsulu ilə 290-1000K temperatur intervalında $\text{Cu}_{1,80}\text{Cd}_{0,05}\text{Te}$, $\text{Cu}_{1,75}\text{Cd}_{0,05}\text{Te}$ və $\text{Cu}_{1,70}\text{Cd}_{0,05}\text{Te}$ monokristalların elementar qəfəslərinin parametrləri hesablanmışdır.

Qəfəslərin parametrlərinin temperatur asılılığından əsas kristalloqrafik istiqamətlərinde istilik genişlənməsi əmsalları hesablanmışdır.

HEAT EXTENSION AND STRUCTURE TRANSITIONS in $\text{Cu}_{2-x}\text{Cd}_{0,05}\text{Te}$ ($x=0,20; 0,25; 0,30$) SINGLE CRYSTALS

Yu.G.ASADOV, S.S.HAMIDOVA, A.I.MOVLAMVERDIYEVA, A.G.BABAYEV

The parameter of elementary cell in range 290-1000K with hightemperature-x-ray diffraction method in $\text{Cu}_{1,80}\text{Cd}_{0,05}\text{Te}$, $\text{Cu}_{1,75}\text{Cd}_{0,05}\text{Te}$ and $\text{Cu}_{1,70}\text{Cd}_{0,05}\text{Te}$ single crystals was determined. We have calculated the heat extension coefficient in the principal crystallographic direction.

Редактор: Р.Мехтиева