

2. Wasilewska J. „Chora książka: destrukcyjne czynniki biologiczne”
3. Krajewski. A. 2005. Szkody powodowane przez owady w materialnych dobrach kultury. Preceedings of the Conference „Potrzeby Konserwatorskie Obiektów Sakralnych na przykładzie makroregionu łódzkiego” Łódź, 9-10 grudnia 2005.
4. Nawrot J., Klejdysz T. 2009. Atlas owadów szkodników żywności. Studio Reklamy ERZET.
5. Strzelczyk A., Karbowska-Berent J. 2004. Drobnoustroje i owady niszczące zabytki i ich zwalczanie. Nicolaus Copernicus University Press, Toruń.
6. Krajewski A. Owady niszczące zabytkowe książki. Chrząszcze drążące starodruki i dawne rękopisy. Ochrona zabytków 209, s. 182-190.

ТЕПЛОЕМКОСТЬ И ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ НАНОРАЗМЕРНОГО КУПРАТО-МАНГАНИТА $\text{NdBa}_2\text{CuO}_6$ В ИНТЕРВАЛЕ 298,15–673 К

Куанышбеков Е.Е., магистрант; Манат С., студент;
 Касенова Ш.Б., д.х.н., доцент;
 *Карагандинский государственный университет им. академика Е.А.Букетова;
 **Химико-металлургический институт им. Ж. Абишева,
 г. Караганда, Республика Казахстан

Соединения на основе купратов и манганитов редкоземельных элементов, допированные оксидами щелочноземельных металлов обладают уникальными свойствами как сверхпроводимостью, так и колоссальным магнитным сопротивлением [1–3]. Следует отметить, что до настоящего времени исследовались в основном отдельно как купраты, так и манганиты, но определенный теоретический и практический интерес представляют получение и исследование физико-химических свойств наноструктурированных частиц соединений, в состав которых входят как купраты, так и манганиты указанных выше элементов.

В связи с этим, целью данной работы является исследование термодинамических свойств нового наноструктурированного купрато-манганита $\text{NdBa}_2\text{CuMnO}_6$.

Температурную зависимость теплоемкости наноструктурированных частиц купрато-манганита $\text{NdBa}_2\text{CuMnO}_6$ исследовали в интервале 298.15-673 К на калориметре ИТ-С-400. Измерения теплоемкости проводили согласно методике [4, 5]. Из удельной теплоемкости с учетом молекулярного веса соединения вычисляли его молярную теплоемкость. Максимальная погрешность измерения на приборе ИТ-С-400, согласно паспортным данным, равна $\pm 10\%$ [4, 5].

Ниже в таблице 1 и на рисунке 1 представлены данные измерения теплоемкости $\text{NdBa}_2\text{CuMnO}_6$.

Таблица 1 – Экспериментальные значения теплоемкости наноструктурированного купрато-манганита $\text{NdBa}_2\text{CuMnO}_6$ [$C_{p\pm} \bar{\delta}$, Дж/(г·К); $C_p^0 \pm \Delta$, Дж/(моль·К)]

T, К	$C_{p\pm} \bar{\delta}$	$C_p^0 \pm \Delta$
1	2	3
$\text{NdBa}_2\text{CuMnO}_6$		
298,15	0,3755±0,0132	238±23
323	0,4137±0,0100	262±18
348	0,4660±0,0116	295±20
373	0,3533±0,0113	224±20
398	0,3153±0,0112	200±20
423	0,2824±0,0079	179±14
448	0,3465±0,0105	219±18
473	0,3754±0,0129	238±23
498	0,4156±0,0148	263±26
523	0,4300±0,0082	272±14
548	0,4737±0,0101	300±18
573	0,4972±0,0095	315±17
598	0,5118±0,0129	324±23
623	0,5307±0,0120	336±21
648	0,5439±0,0120	345±21
673	0,5517±0,0137	349±24

Из результатов, приведенных в таблице 1 и на рисунке 1 видно, что на кривой $C_p^0 \sim f(T)$ $\text{NdBa}_2\text{CuMnO}_6$ при 348 К наблюдается аномальный λ -образный пик, вероятно, связанный с фазовым переходом II – рода, который может быть связан с эффектами Шоттки, точками Кюри, Нееля, изменениями диэлектрической проницаемости, электропроводности и другими особенностями.

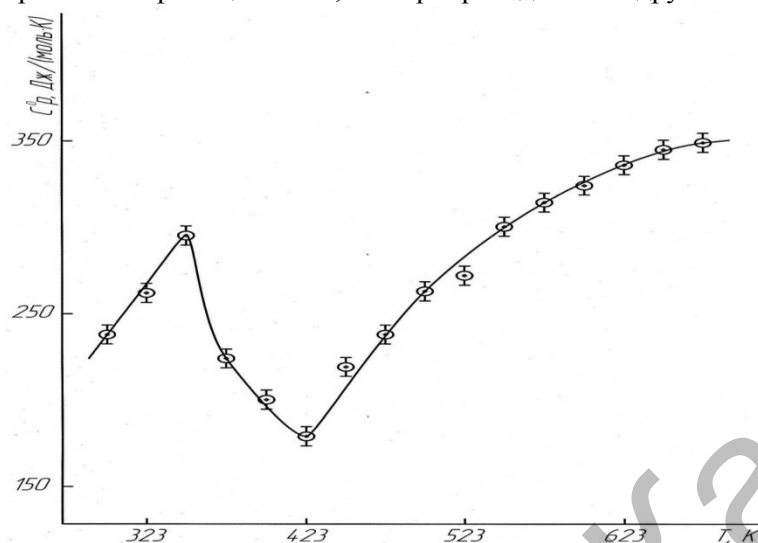


Рисунок 1 – Температурная зависимость теплоемкости $\text{NdBa}_2\text{CuMnO}_6$

С учетом выявленных температур фазового перехода исследуемого соединения рассчитаны уравнения зависимостей $C_p^0 \sim f(T)$, которые представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Уравнения температурной зависимости теплоемкости купрато-манганита $\text{NdBa}_2\text{CuMnO}_6$

Соединение	Коэффициенты уравнения $C_p^0 = a + b \cdot T + c \cdot T^{-2}$, Дж/(моль·К)			ΔT , К
	a	$b \cdot 10^{-3}$	$c \cdot 10^5$	
$\text{NdBa}_2\text{CuMnO}_6$	$-(104 \pm 8)$	1146 ± 86	-	298-348
	$-(2895 \pm 218)$	4879 ± 368	1807 ± 136	348-423
	605 ± 46	$-(172 \pm 13)$	$-(632 \pm 48)$	423-673

В связи с тем, что технические характеристики калориметра не позволяют вычислить стандартную энтропию наноструктурированного купрато-манганита $\text{NdBa}_2\text{CuMnO}_6$ из опытных данных по теплоемкостям, ее оценили с использованием системы ионных энтропийных инкрементов [6]. Далее на основании опытных данных по теплоемкостям и расчетных значений по стандартным энтропиям вычислили температурные зависимости термодинамических функций, которые представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Температурные зависимости термодинамических функций наноразмерного купрато-манганита $\text{NdBa}_2\text{CuMnO}_6$ [$C_p^0(T)$, $S^0(T)$, $\Phi^{xx}(T)$, Дж/(моль·К); $H^0(T) - H^0(298,15)$, Дж/моль]

T, К	$C_p^0(T) \pm \Delta$	$S^0(T) \pm \Delta$	$H^0(T) - H^0(298,15) \pm \Delta$	$\Phi^{xx}(T) \pm \Delta$
<i>NdBa₂CuMnO₆</i>				
298,15	240 ± 18	297 ± 9	-	297 ± 9
300	240 ± 18	298 ± 31	480 ± 40	297 ± 23
325	269 ± 20	319 ± 34	6840 ± 510	298 ± 24
350	297 ± 22	340 ± 36	13920 ± 1050	300 ± 26

375	220±17	357±38	20180±1520	303±27
400	186±14	370±39	25190±1900	307±28
425	179±13	381±40	29710±2240	311±29
450	215±16	392±41	34690±2610	315±30
475	243±18	405±43	40430±3050	320±31
500	266±20	418±44	46800±3530	324±32
525	285±21	431±45	53690±4050	329±33
550	301±23	445±47	61030±4600	334±34
575	315±24	459±48	68730±5180	339±35
600	326±25	472±50	76750±5780	344±36
625	335±25	486±51	85020±6410	350±37
650	343±26	499±53	93510±7050	355±38
675	350±26	512±54	102170±7700	361±39

При расчете погрешностей функций наряду с погрешностями теплоемкости также были учтены точности расчета стандартной энтропии соединений.

Таким образом, методом динамической калориметрии в интервале 298.15-673 К исследованы теплоемкости нового наноразмерного купрато-манганита $\text{NdBa}_2\text{CuMnO}_6$.

Литература:

1. Муковский Я.М. // Журн. Рос. хим. общества им. Д.И. Менделеева. - 2001. - Т.45, №56 -С.32.
2. Итоги науки и техники. Химия твердого тела. - М.: ВИНТИ, 1988. - Т.6. -144с.
3. Третьяков Ю.Д., Брылев О.А. // Журн. Рос. хим. общества им. Д.И. Менделеева. - 2000. - Т.45, №4. -С.10.
4. Платунов Е.С., Буравой С.Е., Курепин В.В., Петров Г.С. Теплофизические измерения и приборы. - Л.: Машиностроение, 1986. -256с.
5. Техническое описание и инструкции по эксплуатации ИТ-С-400. - Актюбинск: Актюбинский завод «Эталон», 1986. -48с.
6. Кумок В.П. Проблема согласования методов оценки термодинамических характеристик // Прямые и обратные задачи химической термодинамики. - Новосибирск, 1987. -108с.

МОДИФИКАЦИЯ ПОВЕРХНОСТИ ОБРАЗЦОВ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ПЛЕНКИ ЛЕГИРУЮЩИХ ПОКРЫТИЙ

Кузнецова Ю.А., магистрант,
Лауринас В.Ч., к.ф.-м.н., доцент
зав. кафедрой приборостроения и нанотехнологий
Карагандинский государственный университет им. академика Е.А.Букетова
г. Караганда, Республика Казахстан

Для модифицирования поверхности образцов был осуществлен переплав легирующих покрытий с материалом подложки посредством воздействия импульсного лазерного излучения с плотностью энергии $W \approx 10^3 \text{ Дж/см}^2$. В качестве модифицирующих (легирующих) пленок использовались покрытия, нанесенные ионно-плазменным способом на стальные подложки при различных технологических режимах. Проведён анализ распределения элементов по поверхности.

Ключевые слова: легирующие покрытия, лазерное воздействие, модифицирование поверхности

Введение

Во многих областях машиностроения, где механизмы работают в экстремальных условиях, от авиационной и космической техники до горношахтного оборудования [1, 2], активно развивается направление получения термо- и эрозивно устойчивых покрытий, которые существенно увеличивают интенсивность и производительность работы, а также повышают ресурс и надежность оборудования.

Эффективность работы покрытия определяется его качеством. Качество покрытия обеспечивается и регулируется технологическими методами: обоснованным выбором покрытия, условиями нанесения покрытия, предварительной механической обработкой поверхности основного металла.