

Ю. О. Тітов, Н. М. Білявіна, В. Я. Марків, член-кореспондент
НАН України М. С. Слободяник, Я. А. Краєвська, В. В. Чумак

Синтез та визначення кристалічної структури шаруватих скандатів $\text{SrLn}_2\text{Sc}_2\text{O}_7$

Термообробкою закристалізованих нітратів синтезовано скандати $\text{SrLn}_2\text{Sc}_2\text{O}_7$ ($\text{Ln} = \text{Pr}, \text{Nd}, \text{Sm}, \text{Eu}, \text{Gd}, \text{Tb}$) та методом рентгенівської дифракції на порошках визначено їх кристалічні шаруваті перовськітоподібні структури (ШПС). Проаналізовано особливості будови двошарової ШПС $\text{SrLn}_2\text{Sc}_2\text{O}_7$ ($\text{Ln} = \text{La}-\text{Tb}$), виявлено фактори, що зумовлюють характер розподілу атомів стронцію і РЗЕ та сприяють морфотропному переходу ШПС.

Синтез та дослідження будови нових сполук Рудлесдена — Попера (Р — П) загального складу $\text{A}_{n+1}\text{B}_n\text{O}_{3n+1}$ (n — число шарів октаєдрів BO_6 у перовськітоподібному блоці) з шаруватою перовськітоподібною структурою (ШПС) мають як теоретичне, так і практичне значення оскільки сполукам цього сімейства притаманний широкий спектр цінних властивостей (зокрема, таких як високотемпературна надпровідність, значний магнітоопір, сегнетоелектричні властивості, каталітична активність) [1–3].

Наявність лише однієї двошарової скандієвмісної сполуки $\text{SrLa}_2\text{Sc}_2\text{O}_7$ [3, 4] не давало змоги провести повноцінний аналіз особливостей будови цього підкласу сполук Р — П та встановити кристалохімічні фактори, які зумовлюють морфотропний перехід ШПС у ряду скандатів $\text{SrLn}_2\text{Sc}_2\text{O}_7$.

Мета даної роботи — синтез нових двошарових перовськітоподібних скандатів сімейства Р — П загального складу $\text{SrLn}_2\text{Sc}_2\text{O}_7$ та визначення їх кристалічної структури. Нові скандати $\text{SrLn}_2\text{Sc}_2\text{O}_7$ отримували шляхом спільної кристалізації (упарювання при інтенсивному перемішуванні) суміші водних розчинів нітратів стронцію, РЗЕ та скандію із співвідношенням $\text{Sr} : \text{Ln} : \text{Sc} = 1 : 2 : 2$ з подальшою термообробкою продукту на газовому пальнику для видалення основної маси оксидів азоту. Отримана таким чином шихта запресовувалася в диски і піддавалася послідовному прожаренню при 870 К, 1170 К, 1370 К, 1570 К та 1670 К протягом 2 год при кожній температурі, з перетиранням та перепресовкою зразків після кожної стадії термообробки. За вихідні у роботі використано водні розчини нітратів стронцію, РЗЕ та скандію марок “хч”.

Кристалічну структуру $\text{SrLn}_2\text{Sc}_2\text{O}_7$ досліджено методом порошку. Дифракційні спектри записано на дифрактометрі ДРОН-3 в дискретному режимі (крок сканування $0,03^\circ$, експозиція в точці 5 с) на мідному фільтрованому випромінюванні. Управління процесом зйомки, збирання інформації, первинна обробка дифракційних спектрів, а також структурні розрахунки виконано з використанням апаратно-програмного комплексу [5].

Результати рентгенофазового аналізу термооброблених зразків показали утворення, крім $\text{SrLa}_2\text{Sc}_2\text{O}_7$, також ще шістьох нових індивідуальних скандатів $\text{SrLn}_2\text{Sc}_2\text{O}_7$ з $\text{Ln} = \text{Pr}, \text{Nd}, \text{Sm}, \text{Eu}, \text{Gd}, \text{Tb}$. Дифрактограми нових $\text{SrLn}_2\text{Sc}_2\text{O}_7$ подібні до дифрактограми двошарового $\text{SrLa}_2\text{Sc}_2\text{O}_7$, а їх індексування показало належність кристалічної структури $\text{SrLn}_2\text{Sc}_2\text{O}_7$ з $\text{Ln} = \text{Pr}-\text{Tb}$ до ромбічної сингонії. Систематика погасань відбиттів на дифрактограмах $\text{SrLn}_2\text{Sc}_2\text{O}_7$ відповідає центросиметричній просторовій групі Fmmm .

Первинну оцінку координатних параметрів атомів для початкових моделей структур $\text{SrLn}_2\text{Sc}_2\text{O}_7$ ($\text{Ln} = \text{Pr}-\text{Tb}$) проведено за відомими структурними даними для $\text{SrLa}_2\text{Sc}_2\text{O}_7$ (пр. гр. Fmmm) [4]. Зіставлення експериментальних і розрахованих для таких моделей структури $\text{SrLn}_2\text{Sc}_2\text{O}_7$ інтенсивностей відбиттів показало їх задовільну збіжність.

Результати уточнення координатних та теплових параметрів структур нових скандатів $\text{SrLn}_2\text{Sc}_2\text{O}_7$ ($\text{Ln} = \text{Pr}-\text{Tb}$) та інші структурні дані, а також наші результати для $\text{SrLa}_2\text{Sc}_2\text{O}_7$ наведено в табл. 1–4 та на рис. 1. Уточнений при розрахунку структури склад цих сполук у межах похибки визначення відповідає експериментально заданому.

Кристалічна структура сполук $\text{SrLn}_2\text{Sc}_2\text{O}_7$ ($\text{Ln} = \text{La}-\text{Tb}$) побудована двовимірними (нескінченними в напрямках осей X і Y), зсунутими один відносно одного перовськітопо-

Таблиця 1. Кристалографічні дані для $\text{SrLn}_2\text{Sc}_2\text{O}_7$ (пр. гр. Fmmm (no 69))

Ln	Періоди кристалічної ґратки, нм	Незалежні відбиття	Загальний ізотропний В-фактор, $n \cdot 10^{-2}$, нм ²	Фактор недостовірності, R_w
La	$a = 0,5774(2)$, $b = 0,5737(2)$, $c = 2,0537(7)$	63	0,70(1)	0,061
Pr	$a = 0,5773(1)$, $b = 0,5728(1)$, $c = 2,0312(6)$	62	4,13(8)	0,067
Nd	$a = 0,5741(2)$, $b = 0,5717(2)$, $c = 2,0176(7)$	61	1,65(7)	0,063
Sm	$a = 0,5728(1)$, $b = 0,5728(1)$, $c = 2,0049(3)^*$	60	3,00(1)	0,061
Eu	$a = 0,5721(2)$, $b = 0,5718(3)$, $c = 1,998(1)$	63	1,68(7)	0,068
Gd	$a = 0,5750(2)$, $b = 0,5692(2)$, $c = 1,9970(6)$	61	1,36(6)	0,063
Tb	$a = 0,5743(2)$, $b = 0,5691(2)$, $c = 1,9936(7)$	63	1,29(8)	0,078

* Істинна сингонія орторомбічна з незначною різницею у величинах періодів a і b .

Таблиця 2. Координати атомів у структурах $\text{SrLn}_2\text{Sc}_2\text{O}_7$

Атом	Позиція	X	Y	Z
(Sr, Ln)1	4b	0	0	0,5
(Sr, Ln)2	8i	0	0	$Z_{(\text{Sr,Ln})2}$
Sc	8i	0	0	Z_{Sc}
O(1)	4a	0	0	0
O(2)	8i	0	0	$Z_{\text{O}(2)}$
O(3)	16j	0,25	0,25	$Z_{\text{O}(3)}$

Ln	Атом	Заповнення	Координатні параметри			
			$Z_{(\text{Sr,Ln})2}$	Z_{Sc}	$Z_{\text{O}(2)}$	$Z_{\text{O}(3)}$
La	La(1)	0,41(2)*	0,3141(3)	0,1002(3)	0,206(2)	0,107(2)
	La(2)	0,79(2)*				
Pr	Pr(1)	0,20(2)*	0,3139(4)	0,1035(3)	0,208(3)	0,110(2)
	Pr(2)	0,90(2)*				
Nd	Nd(1)	0,20(2)*	0,3139(4)	0,1032(3)	0,209(2)	0,113(2)
	Nd(2)	0,90(2)*				
Sm	Sm(1)	0,14(2)*	0,3133(3)	0,1018(4)	0,212(2)	0,115(2)
	Sm(2)	0,93(2)*				
Eu	Eu(1)	0*	0,3125(4)	0,1031(3)	0,212(3)	0,119(2)
	Eu(2)	1				
Gd	Gd(1)	0*	0,3118(3)	0,1039(2)	0,211(2)	0,120(1)
	Gd(2)	1				
Tb	Tb(1)	0*	0,3088(5)	0,1048(4)	0,213(3)	0,121(2)
	Tb(2)	1				

*Решта місць у даній позиції заповнена атомами стронцію.

дібними блоками, кожен з яких складається з двох шарів деформованих октаедрів ScO_6 (довжини відстані $\text{Sc}-\text{O}$ знаходяться в межах від 0,204(1) до 0,221(3) нм) (рис. 2). Октаедри ScO_6 зв'язані між собою тільки вершинами і кожний октаедр ScO_6 має п'ять спільних вершин з сусідніми октаедрами одного і того самого блока.

Безпосередній зв'язок між октаедрами ScO_6 сусідніх перовськітоподібних блоків у ШПС $\text{SrLn}_2\text{Sc}_2\text{O}_7$ відсутній. Блоки розділені шаром поліедрів $(\text{Sr}, \text{Ln})_2\text{O}_9$ і утримуються разом за допомогою зв'язків $-\text{O}-(\text{Sr}, \text{Ln})_2-\text{O}-$. З дев'яти атомів кисню поліедра $(\text{Sr}, \text{Ln})_2\text{O}_9$ вісім (чотири $\text{O}(2)$ та чотири $\text{O}(3)$) належать до того самого блока, що й атоми $(\text{Sr}, \text{Ln})_2$, а один атом кисню ($\text{O}(2)$) належить до сусіднього блока, причому довжина цього міжблочного зв'язку (див. табл. 3) наближається до мінімально відомих відстаней $\text{Ln}-\text{O}$. Координаційне число внутрішньоблочних атомів $(\text{Sr}, \text{Ln})_1$ дорівнює 12, а їх координаційний поліедр є деформованим кубооктаедром.

Таблиця 3. Основні міжатомні відстані в кристалічних структурах $\text{SrLn}_2\text{Sc}_2\text{O}_7$, нм

Ln	$(\text{Sr}, \text{Ln})_1 - 2\text{O}(1)$	$(\text{Sr}, \text{Ln})_1 - 2\text{O}(1)$	$(\text{Sr}, \text{Ln})_1 - 8\text{O}(3)$	$(\text{Sr}, \text{Ln})_2 - 1\text{O}(2)^*$	$(\text{Sr}, \text{Ln})_2 - 4\text{O}(3)$
La	0,287(3)	0,289(3)	0,299(2)	0,222(2)	0,260(2)
Pr	0,286(2)	0,289(3)	0,302(3)	0,215(2)	0,255(3)
Nd	0,286(2)	0,287(2)	0,305(2)	0,212(2)	0,251(2)
Sm	0,286(2)	0,286(2)	0,307(2)	0,203(2)	0,248(2)
Eu	0,286(2)	0,286(2)	0,312(2)	0,201(2)	0,244(2)
Gd	0,285(3)	0,288(2)	0,314(2)	0,201(3)	0,244(2)
Tb	0,285(3)	0,287(2)	0,315(3)	0,191(3)	0,245(2)
Ln	$(\text{Sr}, \text{Ln})_2 - 2\text{O}(2)$	$(\text{Sr}, \text{Ln})_2 - 2\text{O}(2)$	$\text{Sc} - 4\text{O}(3)$	$\text{Sc} - 1\text{O}(1)$	$\text{Sc} - 1\text{O}(2)$
La	0,290(1)	0,292(1)	0,204(1)	0,206(2)	0,217(3)
Pr	0,290(1)	0,292(1)	0,204(1)	0,210(2)	0,212(3)
Nd	0,290(1)	0,291(1)	0,204(1)	0,208(2)	0,214(2)
Sm	0,291(1)	0,291(1)	0,204(1)	0,204(2)	0,221(3)
Eu	0,290(1)	0,290(1)	0,205(1)	0,206(3)	0,218(3)
Gd	0,288(1)	0,291(1)	0,205(1)	0,208(2)	0,214(2)
Tb	0,288(1)	0,290(1)	0,205(1)	0,209(3)	0,215(2)

*Міжблочна відстань ($\text{O}(2)$ — аксіальний атом кисню октаедрів ScO_6 сусіднього перовськітоподібного блока).

Таблиця 4. Середні міжатомні відстані і ступінь деформації поліедрів MeO_n (Δ) у кристалічній структурі $\text{SrLn}_2\text{Sc}_2\text{O}_7$

Ln	Поліедр					
	$(\text{Sr}, \text{Ln})_1\text{O}_{12}$		$(\text{Sr}, \text{Ln})_2\text{O}_9$		ScO_6	
	Середня відстань $(\text{Sr}, \text{Ln})_1 - \text{O}$, нм	$\Delta \cdot 10^4$	Середня відстань $(\text{Sr}, \text{Ln})_2 - \text{O}$, нм	$\Delta \cdot 10^4$	Середня відстань $\text{Sc} - \text{O}$, нм	$\Delta \cdot 10^4$
La	0,295	3	0,270	68	0,207	5
Pr	0,297	5	0,267	87	0,206	3
Nd	0,299	6	0,264	99	0,206	3
Sm	0,300	11	0,262	123	0,207	9
Eu	0,303	16	0,260	132	0,207	5
Gd	0,305	18	0,259	133	0,207	3
Tb	0,305	20	0,259	149	0,207	3

Примітка. Розрахунок ступеня деформації октаедрів MeO_n у кристалічній структурі $\text{SrLn}_2\text{Sc}_2\text{O}_7$ проведено за формулою: $\Delta = 1/n \sum [(R_i - \bar{R})/\bar{R}]^2$ (R_i — відстані $\text{Me}-\text{O}$, \bar{R} — середня відстань $\text{Me}-\text{O}$, n — координаційне число) [6].

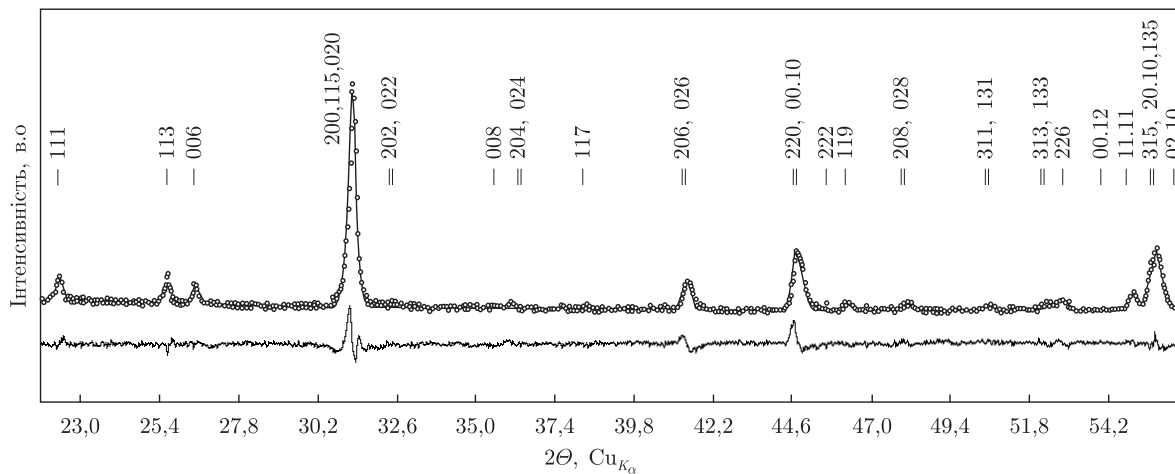


Рис. 1. Фрагмент дифрактограми SrNd₂Sc₂O₇ (експеримент — кружечки, розрахунок — суцільна верхня лінія, різницева — нижня суцільна лінія) (CuK_α-випромінювання)

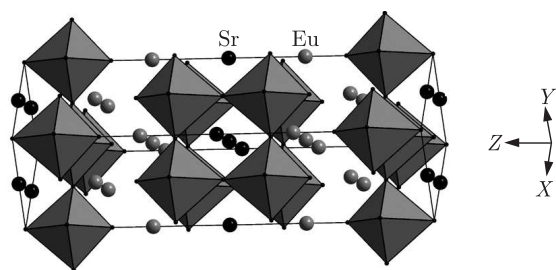


Рис. 2. Кристалічна структура SrEu₂Sc₂O₇ у вигляді октаєдрів ScO₆ та атомів Sr й Eu

У ШПС SrLn₂Sc₂O₇ з Ln = La–Sm розподіл атомів стронцію та РЗЕ має частково упорядкований характер із переважною локалізацією атомів стронцію у внутрішньоблочних кубооктаєдричних пустотах перовськітоподібного блока. Кількісний вміст стронцію в цих позиціях поступово зростає від лантану до самарію, а починаючи з Ln = Eu ШПС SrLn₂Sc₂O₇ стає повністю упорядкованою з локалізацією атомів стронцію лише у кубооктаєдричних пустотах перовськітоподібного блока, а менших за розмірами атомів РЗЕ лише у зовнішньоблочних поліедрах LnO₉ (див. табл. 2).

Аналіз отриманих нами даних про структуру скандатів SrLn₂Sc₂O₇ (Ln = La–Tb) показав, що зменшення іонного радіуса РЗЕ призводить до послідовної перебудови їх ШПС. Найбільш значні зміни відбуваються із зовнішньоблочними поліедрами (Sr, Ln)2O₉, розміри яких поступово зменшуються із зменшенням середнього іонного радіуса атомів у позиції (Sr, Ln)2, а ступінь деформації цих полієдрів при цьому зростає на $80 \cdot 10^{-4}$ (див. табл. 3, 4; рис. 3, 4). Особливо слід відзначити, що із дев'яти відстаней (Sr, Ln)2–O найбільше скорочення зазнає міжблочна відстань між (Sr, Ln)2 та аксіальним атомом O(2) сусіднього перовськітоподібного блока (з 0,222(2) нм для SrLa₂Sc₂O₇ до 0,191(3) для SrTb₂Sc₂O₇) (див. табл. 3; рис. 3). При цьому відносне зменшення довжини міжблочної відстані (Sr, Ln)2–O у ШПС SrLn₂Sc₂O₇ при переході від лантану до тербію (14%) майже в півтора рази перевищує величину відповідного зменшення середнього іонного радіуса атомів у позиції (Sr, Ln)2 (10%). Виходячи з цього, можна припустити, що одні-

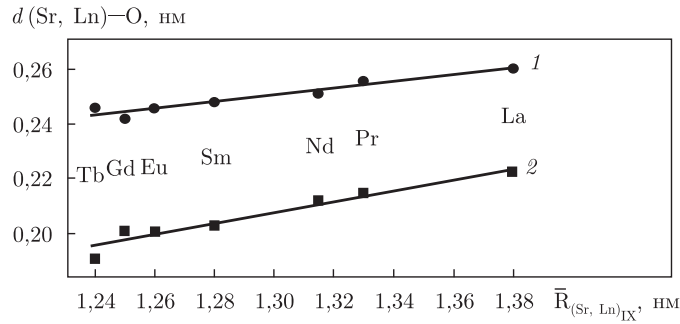


Рис. 3. Залежності довжин (d) міжатомних відстаней $(Sr, Ln)2-O(3)$ (1) та $(Sr, Ln)2-O(2)$ (міжблочна відстань) (2) у ШПС $SrLn_2Sc_2O_7$ від величини середнього кристалічного іонного радіуса ($\bar{R}_{(Sr, Ln)IX}$) атомів позиції $(Sr, Ln)2$. (У роботі використано систему кристалічних іонних радіусів [6].)

ми з основних причин морфотропного переходу ШПС скандатів $SrLn_2Sc_2O_7$ при $Ln = Dy$ є наростання деформованості поліедрів $(Sr, Ln)2O_9$ та зменшення міжблочної відстані $(Sr, Ln)2-O$, яке наближає двовимірну будову ШПС до тривимірної, термодинамічно значно стабільнішої структури перовськіту. Зазначене припущення підтверджується наявністю фази зі структурою типу перовськіту в зразках валового складу $SrDy_2Sc_2O_7$. Послідовне зменшення міжблочної відстані $(Sr, Ln)2-O$ у ряду скандатів $SrLn_2Sc_2O_7$ є, очевидно, також і причиною поступового витіснення великих іонів стронцію з міжблочного простору в кубооктаедричні пустоти перовськітоподібного блока (див. табл. 2), результатом чого є зміна частково упорядкованого розміщення атомів стронцію і РЗЕ у ШПС $SrLn_2Sc_2O_7$ ($Ln = La-Sm$) на повністю упорядковане у ШПС $SrLn_2Sc_2O_7$ із $Ln = Eu-Tb$.

Упорядкування розподілу атомів стронцію та РЗЕ відображається також і на міжатомних відстанях кубооктаедра $(Sr, Ln)1O_{12}$. Так, зі зменшенням іонного радіуса РЗЕ відстані $(Sr, Ln)1-8O(3)$ у поліедрах $(Sr, Ln)1O_{12}$ послідовно зростають (див. табл. 3, 4), причому найбільшою мірою це стосується ШПС $SrLn_2Sc_2O_7$ з $Ln = La-Eu$. Оскільки саме на $SrEu_2Sc_2O_7$ завершується перехід до повністю впорядкованого характеру розподілу атомів стронцію і РЗЕ у ШПС $SrLn_2Sc_2O_7$, можна припустити, що основний вклад у збільшення розмірів поліедрів $(Sr, Ln)1O_{12}$ вносить зазначене витіснення великих атомів стронцію з міжблочної позиції $(Sr, Ln)2$ у внутрішні кубооктаедричні пустоти перовськітоподібного блока при зменшенні розміру атомів РЗЕ. Протилежні напрями перерозподілу атомів стронцію і РЗЕ є причиною того, що характер залежності ступеня деформації поліедрів $(Sr, Ln)1O_{12}$ від розміру атомів РЗЕ протилежний такому для поліедрів $(Sr, Ln)2O_9$ (див. рис. 4; табл. 4). Внутрішньоблочні кубооктаедри $(Sr, Ln)1O_{12}$ також значно меншою мірою деформовані, ніж зовнішньоблочні поліедри $(Sr, Ln)2O_9$, які “зшивають” сусідні перовськітоподібні блоки.

На відміну від поліедрів $(Sr, Ln)O_n$, розміри та характер деформації октаедрів ScO_6 у перовськітоподібних блоках ШПС усіх $SrLn_2Sc_2O_7$ дуже близькі, а ступінь їх деформації в усіх двошарових скандатах відносно невелика і лежить у межах $\Delta = (3-9) \cdot 10^{-4}$ (див. табл. 3, 4). Довжини чотирьох найкоротших екваторіальних зв'язків $Sc-4O(3)$ октаедрів ScO_6 практично не залежать від типу атома РЗЕ. З двох, більш віддалених від атома скандію аксіальних атомів кисню ($O(1)$ та $O(2)$) найбільш віддаленим є зовнішньоблочний атом ($O(2)$), через який і здійснюється зв'язування перовськітоподібного блока та шару по-

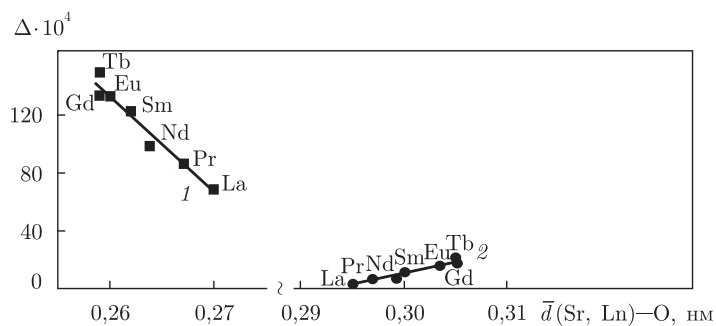


Рис. 4. Залежності значень ступеня деформації (Δ) поліедрів $(\text{Sr, Ln})_2\text{O}_9$ (1) та $(\text{Sr, Ln})_{10}\text{O}_{12}$ (2) у ШПС $\text{SrLn}_2\text{Sc}_2\text{O}_7$ від величини довжини середньої відстані (\bar{d}) $(\text{Sr, Ln})-\text{O}$ у цих поліедрах

ліедрів $(\text{Sr, Ln})_2\text{O}_9$ (див. табл. 3). Слід зазначити, що як середня довжина зв'язків $\text{Sc}-\text{O}$, так і ступінь деформації октаедрів ScO_6 у ШПС $\text{SrLn}_2\text{Sc}_2\text{O}_7$ більші відповідних значень у тривимірних перовськітах LnScO_3 [7], що вказує на розмірну невідповідність основних структурних блоків ШПС.

Серед двошарових сполук Р – П загального складу $\text{A}^{\text{II}}\text{Ln}_2\text{B}_2^{\text{III}}\text{O}_7$ ($\text{A}^{\text{II}} = \text{Ca, Sr}$, $\text{B}^{\text{III}} = \text{Al, Fe}$) найбільш повно і коректно досліджено будову лише алюмінатів $\text{SrLn}_2\text{Al}_2\text{O}_7$ ($\text{Ln} = \text{La}-\text{Ho}$) [8]. Зіставлення даних роботи [8] та отриманих нами даних щодо будови двошарових скандатів $\text{SrLn}_2\text{Sc}_2\text{O}_7$ ($\text{Ln} = \text{La}-\text{Tb}$) показало подібність зміни характеру і ступеня упорядкування різнозарядних катіонів стронцію і РЗЕ в обох цих рядах двошарових сполук Р – П. Однак на відміну від $\text{SrLn}_2\text{Sc}_2\text{O}_7$, морфотропний перехід ШПС $\text{SrLn}_2\text{Al}_2\text{O}_7$ відбувається раніше досягнення повного упорядкування катіонів стронцію і РЗЕ. Імовірною причиною недосягнення повного упорядкування у ШПС $\text{SrLn}_2\text{Al}_2\text{O}_7$ є відносно невеликі (порівняно з $\text{B}^{\text{III}} = \text{Sc}$) розміри кубооктаедричних пустот між октаедрами AlO_6 , що значно ускладнює повний перехід у них великих атомів стронцію.

1. Александров К. С., Безносиков Б. В. Перовскиты. Настоящее и будущее. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2004. – 231 с.
2. Schaak R. E., Mallouk T. E. Perovskites by design: a toolbox of solid-state reactions // Chem. Mater. – 2002. – 14, No 4. – P. 1455–1471.
3. Kim I.-S., Nakamura T., Itoh M. Humidity sensing effects of the layered oxides $\text{SrO} \cdot (\text{LaScO}_3)_n$ ($n = 1, 2, \infty$) // J. Ceram. Soc. Japan. – 1993. – 101, No 7. – P. 779–782.
4. Kim I.-S., Kawaji H., Itoh M., Nakamura T. Structural and dielectric studies on the new series of layered compounds, strontium lanthanum scandium oxides // Mat. Res. Bull. – 1992. – 27, No 10. – P. 1193–1203.
5. Марків В. Я., Белявіна Н. М. Апаратно-програмний комплекс для дослідження полікристалічних речовин за їх дифракційними спектрами // Тез. доп. II Міжнар. конф. “КФМ 97”. – Львів, 1997. – С. 260–261.
6. Shannon R. D. Revised effective ionic radii and systematic studies of interatomic distances in halides and chalcogenides // Acta Crystallogr. – 1976. – A32, No 5. – P. 751–767.
7. Liferovich R. P., Mitchell R. H. A structural study of ternary lanthanide orthoscamdate perovskites // J. Sol. St. Chem. – 2004. – 177. – P. 2188–2197.
8. Зверева И. А. Упорядочение катионов и устойчивость перовскитоподобных слоистых оксидов с гетеровалентным изоморфизмом: Дис. ... д-ра хим. наук: 02.00.01. – Москва, 2005. – 291 с.

Київський національний університет
ім. Тараса Шевченка

Надійшло до редакції 22.04.2008

Yu. A. Titov, N. M. Belyavina, V. Ya. Markiv, Corresponding Member of the NAS of Ukraine **M. S. Slobodyanik, Ya. A. Krayevska, V. V. Chumak**

Synthesis and determination of the crystal structure of layer scandates $\text{SrLn}_2\text{Sc}_2\text{O}_7$

Scandates $\text{SrLn}_2\text{Sc}_2\text{O}_7$ (Ln = Pr, Nd, Sm, Eu, Gd, Tb) have been synthesized by heat treatment of crystallized nitrates, and their crystal layer perovskite-like structures (LPS) are determined by X-ray powder diffraction. The peculiarities of the two-slab LPS of $\text{SrLn}_2\text{Sc}_2\text{O}_7$ (Ln = La–Tb) have been analyzed, and the factors, which determine the character of the distributions of strontium and REE atoms and promote the morphotropic transition of LPS, have been discovered.