

Ю. О. Тітов, Н. М. Білявина, В. Я. Марків,  
член-кореспондент НАН України М. С. Слободяник,  
В. В. Полубінський

## Синтез та кристалічна структура шаруватих скандатотитанатів $\text{Sr}_2\text{LnScTiO}_7$

*Визначено границю області з шаруватою перовськітоподібною структурою (ШПС) у ряду сполук типу  $\text{Sr}_2\text{LnScTiO}_7$ . Твердофазним синтезом із еквімолярних сумішей  $\text{Sr}_2\text{TiO}_4 + \text{LnScO}_3$  або  $\text{SrLn}_2\text{Sc}_2\text{O}_7 + \text{Sr}_3\text{Ti}_2\text{O}_7$  синтезовано нові скандатотитанати  $\text{Sr}_2\text{LnScTiO}_7$  ( $\text{Ln} - \text{La, Pr, Nd, Sm}$ ) та методом Ритвельда визначено їх кристалічну ШПС. Встановлено належність ШПС  $\text{Sr}_2\text{LnScTiO}_7$  до структурного типу  $\text{SrLn}_2\text{Sc}_2\text{O}_7$  (пр. гр.  $Fm\bar{3}m$ ). Значення факторів недостовірності  $R_B$  становлять 0,073–0,079. Проаналізовано особливості ШПС  $\text{Sr}_2\text{LnB}^{\text{III}}\text{TiO}_7$  ( $\text{B}^{\text{III}} - \text{Sc, In}$ ) та показано, що “дороцювання” перовськітами  $\text{LnB}^{\text{III}}\text{O}_3$  другого шару октаєдрів у перовськітоподібних блоках  $\text{Sr}_2\text{TiO}_4$  дестабілізує ШПС.*

До найважливіх класів функціональних матеріалів належать матеріали на основі оксидних сполук із шаруватою перовськітоподібною структурою (ШПС), основною складовою якої є перовськітоподібні блоки з  $n$  шарів, сполучених вершинами октаєдрів  $\text{VO}_6$ .

Підвищений інтерес до сполук сімейства Руддлеса–Поппера з ШПС загального складу  $\text{A}_{n+1}\text{B}_n\text{O}_{3n+1}$  обумовлений наявністю в них комплексу цінних властивостей, таких як надпровідність, значний магнітоопір, сегнетоелектричні властивості, каталітична активність [1, 2].

Одним із факторів, які найбільш істотно впливають на властивості зазначеного класу шаруватих сполук, є особливості будови їх ШПС, зокрема, характер та величина ступеня деформації основних структурних елементів ШПС — октаєдрів  $\text{VO}_6$  та полієдрів  $\text{AO}_9$  й  $\text{AO}_{12}$ . Введення в еквівалентні позиції ШПС різнотипних (як за розміром, так і за електронною будовою) атомів — один із шляхів регулювання їх властивостей. Можливості такого підходу детально досліджені для сполук типу  $(\text{A}, \text{A}^{\text{I}})_{n+1}\text{B}_n\text{O}_{3n+1}$  [1, 2], однак дані щодо існування та особливостей будови ШПС сполук складу  $\text{A}_{n+1}(\text{B}, \text{B}^{\text{I}})_n\text{O}_{3n+1}$  вкрай обмежені.

Мета роботи — дослідження можливості утворення нових скандатотитанатів складу  $\text{Sr}_2\text{LnScTiO}_7$ , визначення будови їх двошарової перовськітоподібною структури та аналіз кристалохімічних особливостей сполук типу  $\text{Sr}_2\text{LnB}^{\text{III}}\text{TiO}_7$ .

Синтез полікристалічних зразків загального складу  $\text{Sr}_2\text{LnScTiO}_7$  проводився за керамічною технологією (послідовна термообробка при 1570 К ( $\tau = 3 + 3$  год) та 1670 К ( $\tau = 2$  год) з проміжними перешихтовками) із використанням прекурсорів  $\text{Sr}_2\text{TiO}_4$ ,  $\text{Sr}_3\text{Ti}_2\text{O}_7$ ,  $\text{SrLn}_2\text{Sc}_2\text{O}_7$  та  $\text{LnScO}_3$ . Одно- й двошарові титанати  $\text{Sr}_2\text{TiO}_4$  й  $\text{Sr}_3\text{Ti}_2\text{O}_7$  синтезовано термообробкою спільноосаджених гідроксикарбонатів [3], двошарові скандати  $\text{SrLn}_2\text{Sc}_2\text{O}_7$  — термообробкою спільнозакристалізованих нітратів [4], а перовськіти  $\text{LnScO}_3$  — термообробкою спільноосаджених гідроксидів.

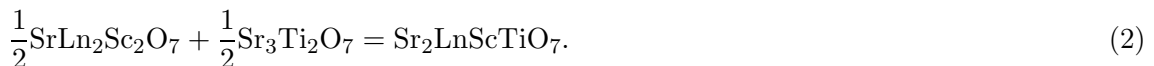
Рентгенівські дифракційні спектри полікристалічних зразків записано на дифрактометрі ДРОН-3 в дискретному режимі (крок сканування  $0,03^\circ$ , експозиція в точці 5 с) на мідному фільтрованому випромінюванні. Управління процесом зйомки та збором інформації, почат-

кова обробка дифрактограм, а також структурні розрахунки проведено з використанням апаратно-програмного комплексу [5].

Для синтезу нових сполук  $\text{Sr}_2\text{LnScTiO}_7$  із двошаровою ШПС нами використано два шляхи, а саме: “дорощування” другого шару октаедрів  $\text{ScO}_6$  в одношаровому перовськіто-подібному блоці титанату  $\text{Sr}_2\text{TiO}_4$  перовськітом  $\text{LnScO}_3$  за схемою



та взаємодія двошарових перовськітів  $\text{SrLn}_2\text{Sc}_2\text{O}_7 + \text{Sr}_3\text{Ti}_2\text{O}_7$  за схемою



Рентгенографічне дослідження отриманих за наведеними схемами зразків валового складу  $\text{Sr}_2\text{LnScTiO}_7$  (Ln — La–Tb), показало утворення чотирьох нових скандатотитанатів  $\text{Sr}_2\text{LnScTiO}_7$  з Ln — La, Pr, Nd, Sm. Дифрактограми цих сполук подібні дифрактограмам двошарових  $\text{BaLn}_2\text{In}_2\text{O}_7$  й  $\text{SrLn}_2\text{Sc}_2\text{O}_7$ .

Решта зразків очікуваних скандатотитанатів складу  $\text{Sr}_2\text{LnScTiO}_7$  (Ln — Eu, Gd, Tb) виявилися двофазними і складаються з фази з двошаровою ШПС на основі  $\text{SrLn}_2\text{Sc}_2\text{O}_7$  та фази зі структурою перовськіту на основі  $\text{SrTiO}_3$ .

Дифрактограми нових скандатотитанатів  $\text{Sr}_2\text{LnScTiO}_7$  (Ln — La, Pr, Nd, Sm) були проіндексовані в ромбічній сингонії. Систематика погасань відбиттів на дифрактограмах  $\text{Sr}_2\text{LnScTiO}_7$  (присутні відбиття:  $hkl$  з  $h + k = 2n$ ,  $k + l = 2n$ ,  $h + l = 2n$ ;  $0kl$  з  $k + l = 2n$ ;  $h0l$  з  $h + l = 2n$ ;  $hk0$  з  $h + k = 2n$ ;  $h00$ ,  $0k0$ ,  $00l$  з  $h, k, l = 2n$ ) відповідає таким просторовим групам (пр. гр.): центросиметричній  $Fm\bar{m}m$  та нецентросиметричним  $Fmm2$  й  $F222$ .

Результати тесту на генерацію сигналу другої гармоніки лазерного випромінювання ІАГ : Nd — лазера показали, що відносна інтенсивність сигналу  $I_{2\omega}$  для  $\text{Sr}_2\text{LnScTiO}_7$  (Ln — La, Pr, Nd, Sm) не перевищує  $0,01I_{2\omega}$  для нецентросиметричної сполуки  $\text{La}_4\text{Ti}_4\text{O}_{14}$  із ШПС, що дозволяє виключити нецентросиметричні пр. гр.  $Fmm2$  й  $F222$ .

При побудові початкових моделей структур  $\text{Sr}_2\text{LnScTiO}_7$  (Ln — La, Pr, Nd, Sm) використані координатні параметри атомів  $\text{SrLn}_2\text{Sc}_2\text{O}_7$  із двошаровою ШПС [4] (пр. гр.  $Fm\bar{m}m$ ). Зіставлення експериментальних і розрахованих для таких моделей структури інтенсивностей показало їх задовільну збіжність. Результати уточнення початкових моделей структур  $\text{Sr}_2\text{LnScTiO}_7$  представлено в табл. 1. Уточнені при розрахунках структури складу цих сполук у межах похибки визначення відповідають експериментально заданим.

ШПС скандатотитанатів  $\text{Sr}_2\text{LnScTiO}_7$  (Ln — La, Pr, Nd, Sm) утворена безпосередньо не зв’язаними між собою перовськітоподібними блоками (рис. 1). Кожен із них складається з двох двовимірних у площині  $XY$  шарів, з’єднаних вершинами деформованих октаедрів  $(\text{Sc},\text{Ti})\text{O}_6$  (довжини відстаней  $(\text{Sc},\text{Ti})\text{—O}$  знаходяться в межах від 0,199 до 0,215 нм). Кожний октаедр  $(\text{Sc},\text{Ti})\text{O}_6$  має п’ять спільних вершин з сусідніми октаедрами свого перовськітоподібного блока. Сусідні блоки зсунуті один відносно іншого на половину ребра перовськітового куба в напрямі діагоналі площини  $XY$  і чергуються вздовж осі  $Z$ .

У ШПС  $\text{Sr}_2\text{LnScTiO}_7$  за характером розташування в шарах перовськітоподібних блоків можна виділити два типи атомів стронцію та рідкісноземельних елементів (РЗЕ):  $(\text{Sr},\text{Ln})(1)$ , які знаходяться в слабдеформованих кубооктаедричних пустотах між октаедрами в середині перовськітових блоків та мають координаційне число 12 й атоми  $(\text{Sr},\text{Ln})(2)$ , які зсунуті до границь перовськітоподібних блоків і “зшивають” їх між собою через зв’язки

Таблиця 1. Кристаллографічні дані  $\text{Sr}_2\text{LnScTiO}_7$  (Ln — La, Pr, Nd, Sm)

Позиція	Атом	$\text{Sr}_2\text{LaScTiO}_7$			$\text{Sr}_2\text{PrScTiO}_7$			$\text{Sr}_2\text{NdScTiO}_7$			$\text{Sr}_2\text{SmScTiO}_7$		
		X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
4b	$(0,667\text{Sr} + 0,333\text{Ln})(1)$	0	0	0,5	0	0	0,5	0	0	0,5	0	0	0,5
8i	$(0,667\text{Sr} + 0,333\text{Ln})(2)$	0	0	0,3110(4)	0	0	0,3153(3)	0	0	0,3149(5)	0	0	0,3149(3)
8i	$(0,5\text{Sc} + 0,5\text{Ti})$	0	0	0,1041(2)	0	0	0,1004(2)	0	0	0,0998(3)	0	0	0,1020(4)
4a	O(1)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8i	O(2)	0	0	0,203(3)	0	0	0,206(2)	0	0	0,205(3)	0	0	0,205(2)
16j	O(3)	0,25	0,25	0,105(2)	0,25	0,25	0,101(1)	0,25	0,25	0,097(1)	0,25	0,25	0,096(2)
Просторова група		Fm $\bar{3}$ mm			Fm $\bar{3}$ mm			Fm $\bar{3}$ mm			Fm $\bar{3}$ mm		
Періоди кристалічної ґратки, нм		$a = 0,5655(2)$			$a = 0,5624(1)$			$a = 0,5634(1)$			$a = 0,5621(2)$		
		$b = 0,5630(2)$			$b = 0,5632(1)$			$b = 0,5626(1)$			$b = 0,5629(2)$		
		$c = 2,0567(9)$			$c = 2,0321(4)$			$c = 2,0253(3)$			$c = 2,0134(6)$		
Фактор недостовірності		$R_B = 0,073$			$R_B = 0,074$			$R_B = 0,079$			$R_B = 0,073$		
Незалежні відбиття		97			80			102			78		
Загальний ізотропний В-фактор $\cdot 10^{-2}$ , нм <sup>2</sup>		1,68(5)			0,98(7)			1,24(7)			1,19(8)		
Параметр текстури (вісь текстури [001])		1,96(2)			0,62(2)			0,55(1)			0,55(2)		

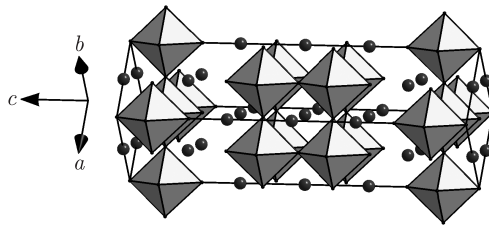


Рис. 1. Кристалічна структура  $\text{Sr}_2\text{PrScTiO}_7$  у вигляді октаедрів  $(\text{Sc,Ti})\text{O}_6$  та атомів Sr й Pr (чорні кружки)

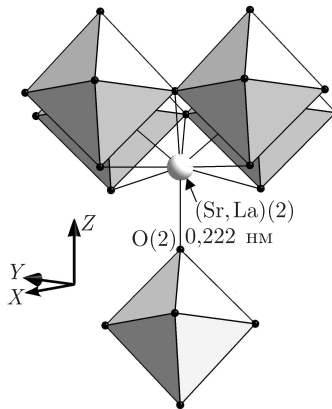


Рис. 2. Будова міжблочної границі в шаруватій перовськітоподібній структурі  $\text{Sr}_2\text{LaScTiO}_7$

–O–(Sr, Ln)(2)–O–, а їх координаційне число дорівнює 9. Розподіл атомів Sr й Ln по цих позиціях (4b й 8i) має статистичний характер.

З дев'яти атомів оксигену поліедра  $(\text{Sr,Ln})(2)\text{O}_9$  вісім (чотири O(2) та чотири O(3)) належать до того самого блока, що й атоми (Sr,Ln)(2), а дев'ятий атом оксигену (O(2)) є аксіальним атомом октаедра  $(\text{Sc,Ti})\text{O}_6$  сусіднього блока (рис. 2). Слід відзначити, що довжина цього міжблочного зв'язку  $(\text{Sr,Ln})(2)\text{--O}(2)$  практично незмінна для всіх скандатитанатів  $\text{Sr}_2\text{LnScTiO}_7$  (0,221–0,223 нм) та є найменшою з усіх зв'язків  $(\text{Sr,Ln})(2)\text{--O}$  поліедра  $(\text{Sr,Ln})(2)\text{O}_9$ . Необхідність “зшивання” суміжних перовськітоподібних блоків обумовлює значно більшу ступінь деформації ( $\Delta$ ) зовнішньоблочних поліедрів  $(\text{Sr,Ln})(2)\text{O}_9$ , ніж у внутрішньоблочних кубооктаедрів  $(\text{Sr,Ln})(1)\text{O}_{12}$  (табл. 2). Проте, на відміну від ін-

Таблиця 2. Середні міжатомні відстані та ступінь деформації поліедрів  $\text{MeO}_n$  у кристалічній структурі  $\text{Sr}_2\text{LnScTiO}_7$

Ln,	Поліедр					
	$(\text{Sc,Ti})\text{O}_6$		$(\text{Sr,Ln})(2)\text{O}_9$		$(\text{Sr,Ln})(1)\text{O}_{12}$	
	$R_{\text{сер}}, \text{ нм}$ $(\text{Sc,Ti})\text{--}(\text{O})$	$\Delta \cdot 10^4$	$R_{\text{сер}}, \text{ нм}$ $(\text{Sr,Ln})(2)\text{--O}$	$\Delta \cdot 10^4$	$R_{\text{сер}}, \text{ нм}$ $(\text{Sr,Ln})(1)\text{--O}$	$\Delta \cdot 10^4$
La	0,2028	6	0,2680	49	0,2902	3
Pr	0,2025	8	0,2678	53	0,2845	0,6
Nd	0,2018	6	0,2699	47	0,2805	0,1
Sm	0,2013	3	0,2699	49	0,2785	0,6

Примітка. Розрахунок ступеня деформації поліедрів  $\text{MeO}_n$  у кристалічній структурі сполук типу  $\text{A}_{n+1}\text{B}_n\text{O}_{3n+1}$  проведено за формулою:  $\Delta = 1/n \sum [(R_i - \bar{R})/\bar{R}]^2$  ( $R_i$  – відстані Me–O,  $\bar{R}$  – середня відстань Me–O,  $n$  – координаційне число) [6].

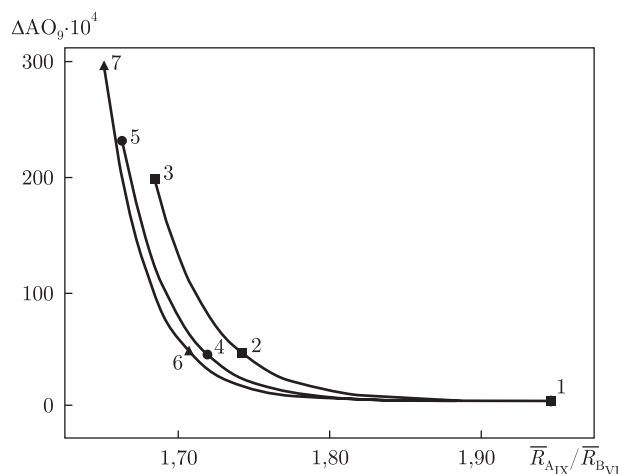


Рис. 3. Залежності ступенів деформації поліедрів  $(\text{Sr,Ln})\text{O}_9$  у ШПС деяких сполук типу  $\text{A}_{n+1}\text{B}_n\text{O}_{3n+1}$  від співвідношення величин середніх кристалічних іонних радіусів атомів у А- й В-позиціях ШПС ( $\bar{R}_{\text{AIX}}/\bar{R}_{\text{BVI}}$ ): 1 —  $\text{Sr}_3\text{Ti}_2\text{O}_7$ ; 2 —  $\text{Sr}_2\text{LaScTiO}_7$ ; 3 —  $\text{Sr}_2\text{LaInTiO}_7$ ; 4 —  $\text{Sr}_2\text{NdScTiO}_7$ ; 5 —  $\text{Sr}_2\text{NdInTiO}_7$ ; 6 —  $\text{Sr}_2\text{SmScTiO}_7$ ; 7 —  $\text{Sr}_2\text{SmInTiO}_7$

дотитанатів  $\text{Sr}_2\text{LnInTiO}_7$  [7], зменшення розміру атомів РЗЕ у ШПС скандатотитанатів  $\text{Sr}_2\text{LnScTiO}_7$  не призводить до зростання величин  $\Delta(\text{Sr,Ln})(2)\text{O}_9$ .

Дорошування другого шару октаедрів  $\text{TiO}_6$  в одношаровій ШПС  $\text{Sr}_2\text{TiO}_4$  за схемою



практично не змінює  $\Delta$  міжблочних поліедрів  $\text{SrO}_9$  та октаедрів  $\text{TiO}_6$  (табл. 3). Зіставлення ступенів деформації поліедрів  $\text{MeO}_n$  у двошаровій ШПС  $\text{Sr}_2\text{LnScTiO}_7$  та раніше синтезованих  $\text{Sr}_2\text{LnInTiO}_7$  [7] показало, що в цьому випадку дорошування другого шару октаедрів у одношаровому перовськітоподібному блоці титанату  $\text{Sr}_2\text{TiO}_4$  перовськітами  $\text{LnB}^{\text{III}}\text{O}_3$  ( $\text{B}^{\text{III}} - \text{Sc, In}$ ) призводить до значного збільшення ступеня деформованості ШПС (табл. 3) та відповідно до її дестабілізації. Найбільш імовірною причиною зазначеного вище зростання деформованості ШПС є зміна співвідношення параметрів перовськітоподібного блока ШПС та ґратки перовськіту  $\text{ABO}_3$ . Так, якщо для пари  $\text{Sr}_2\text{TiO}_4 + \text{SrTiO}_3$  періоди  $a$  кристалічних ґраток обох сполук дуже близькі (відносна різниця 0,5%), то пари  $\text{Sr}_2\text{TiO}_4 + \text{LnB}^{\text{III}}\text{O}_3$  ( $\text{B}^{\text{III}} - \text{Sc, In}$ ) характеризуються набагато більшою розмірною невідповідністю (зокрема, відносна різниця періодів  $a$  становить 4% для пари  $\text{Sr}_2\text{TiO}_4 + \text{LaScO}_3$  та 6% для пари

Таблиця 3. Ступені деформації поліедрів  $\text{MeO}_n$  ( $\Delta$ ) у ШПС деяких сполук типу  $\text{A}_{n+1}\text{B}_n\text{O}_{3n+1}$

Сполука	Просторова група	Поліедр		
		інтервал значень $\Delta \cdot 10^4$		
$\text{Sr}_2\text{TiO}_4$ , за [8]	I4/mmm	—	$\text{SrO}_9$	$\text{TiO}_6$
		—	5	0,4
$\text{Sr}_3\text{Ti}_2\text{O}_7$ , за [9]	I4/mmm	$\text{SrO}_{12}$	$\text{SrO}_9$	$\text{TiO}_6$
		0,2	7	0,6
$\text{Sr}_2\text{LnScTiO}_7$ (Ln — La–Sm)	Fmmm	(Sr, Ln) $\text{O}_{12}$	(Sr,Ln) $\text{O}_9$	(Sc,Ti) $\text{O}_6$
		0,1–3,0	47–53	3–8
$\text{Sr}_2\text{LnInTiO}_7$ (Ln — La–Sm), за [7]	P4 <sub>2</sub> /mnm	(Sr,Ln) $\text{O}_{12}$	(Sr,Ln) $\text{O}_9$	(In,Ti) $\text{O}_6$
		8–41	199–296	10–24

$\text{Sr}_2\text{TiO}_4 + \text{LaInO}_3$ ). Її зростання при переході від  $\text{LnScO}_3$  до  $\text{LnInO}_3$  повинно призводити до збільшення деформованості ШПС  $\text{Sr}_2\text{LnB}^{\text{III}}\text{TiO}_7$ , що дійсно підтверджується залежностями з рис. 3.

Таким чином, встановлено область існування скандатотитанатів  $\text{Sr}_2\text{LnScTiO}_7$ , проведено визначення їх шаруватої перовскітоподібної структури, проаналізовано особливості будови ШПС сполук  $\text{Sr}_2\text{LnB}^{\text{III}}\text{TiO}_7$  ( $\text{B}^{\text{III}} - \text{Sc}, \text{In}$ ) та виявлено взаємозв'язок між їх складом і ступенем деформації ШПС.

1. Schaak R. E., Mallouk T. E. Perovskites by design: a toolbox of solid-state reactions // Chem. Mater. – 2002. – 14, No 4. – P. 1455–1471.
2. Александров К. С., Безносиков Б. В. Перовскиты. Настоящее и будущее. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2004. – 231 с.
3. Титов Ю. О., Слободяник М. С., Краєвська Я. А. Особливості утворення і ізоморфізм сполук Рудлесдена–Попера типу  $\text{Sr}_{n+1}\text{B}_n\text{O}_{3n+1}$  ( $\text{B} - \text{Sn}, \text{Ti}, n = 1, 2$ ) // Укр. хим. журн. – 2008. – 74, № 7. – С. 17–22.
4. Титов Ю. О., Білявіна Н. М., Марків В. Я. та ін. Синтез та кристалічна структура шаруватих скандатів  $\text{SrLn}_2\text{Sc}_2\text{O}_7$  // Доп. НАН України. – 2009. – № 3. – С. 155–161.
5. Марків В. Я., Білявіна Н. М. Апаратно-програмний комплекс для дослідження полікристалічних речовин за їх дифракційними спектрами // Тез. доп. Другої міжнар. конф. “КФМ-97”, 14–16 жовт. 1997. – Львів: Вид-во наук. тов-ва ім. Т. Г. Шевченка, 1997. – С. 260–261.
6. Shannon R. D. Revised effective ionic radii and systematic studies of interatomic distances in halides and halogenides // Acta Crystallogr. – 1976. – A32, No 5. – P. 751–767.
7. Титов Ю. О., Білявіна Н. М., Марків В. Я. та ін. Синтез та кристалічна структура двошарових індотитанатів  $\text{Sr}_2\text{LnInTiO}_7$  // Доп. НАН України. – 2014. – № 6. – С. 120–125.
8. International Crystal Structure Database, card 20293.
9. Ruddlesden S. N., Popper P. The compound  $\text{Sr}_3\text{Ti}_2\text{O}_7$  and its structure // Acta Crystallogr. – 1958. – 11, No 1. – P. 54–55.

Київський національний університет  
ім. Тараса Шевченка

Надійшло до редакції 05.08.2014

**Ю. А. Титов, Н. Н. Белявіна, В. Я. Марків,**  
член-корреспондент НАН України **Н. С. Слободяник, В. В. Полубинский**

### **Синтез и кристаллическая структура слоистых скандатотитанатов $\text{Sr}_2\text{LnScTiO}_7$**

Определена граница области со слоистой перовскитоподобной структурой (СПС) в ряду соединений типа  $\text{Sr}_2\text{LnScTiO}_7$ . Твердофазным синтезом из эквимольных смесей  $\text{Sr}_2\text{TiO}_4 + \text{LnScO}_3$  или  $\text{SrLn}_2\text{Sc}_2\text{O}_7 + \text{Sr}_3\text{Ti}_2\text{O}_7$  синтезированы новые скандатотитанаты  $\text{Sr}_2\text{LnScTiO}_7$  ( $\text{Ln} - \text{La}, \text{Pr}, \text{Nd}, \text{Sm}$ ) и методом Ритвелда определена их кристаллическая СПС. Установлена принадлежность СПС  $\text{Sr}_2\text{LnScTiO}_7$  к структурному типу  $\text{SrLn}_2\text{Sc}_2\text{O}_7$  (пр. гр. Fm $\bar{3}m$ ). Значения факторов недостоверности  $R_B$  составляют 0,073–0,079. Проанализированы особенности СПС  $\text{Sr}_2\text{LnB}^{\text{III}}\text{TiO}_7$  ( $\text{B}^{\text{III}} - \text{Sc}, \text{In}$ ) и показано что “доращивание” перовскитами  $\text{LnB}^{\text{III}}\text{O}_3$  второго слоя октаэдров в перовскитоподобных блоках  $\text{Sr}_2\text{TiO}_4$  дестабилизирует СПС.

**Y. A. Titov, N. M. Belyavina, V. Ya. Markiv,**

Corresponding Member of the NAS of Ukraine **M. S. Slobodyanik, V. V. Polubinskii**

### **Synthesis and crystal structure of layer scandotitanates $\text{Sr}_2\text{LnScTiO}_7$**

*The boundary of a region with layered perovskite-like structure (LPS) in the rows of  $\text{Sr}_2\text{LnScTiO}_7$ -type compounds is determined. The new scandotitanates  $\text{Sr}_2\text{LnScTiO}_7$  (Ln = La, Pr, Nd, Sm) have been synthesized by the solid-phase sintering from equimolar mixtures  $\text{Sr}_2\text{TiO}_4 + \text{LnScO}_3$  or  $\text{SrLn}_2\text{Sc}_2\text{O}_7 + \text{Sr}_3\text{Ti}_2\text{O}_7$ , and their crystal LPSs are determined by the Rietveld method. It is found that the LPS of  $\text{Sr}_2\text{LnScTiO}_7$  belong to the  $\text{SrLn}_2\text{Sc}_2\text{O}_7$ -type structure (sp. gr. *Fmmm*). The final  $R_B$  values are equal to 0.073–0.079. The peculiarities of the LPS of  $\text{Sr}_2\text{LnInTiO}_7$  are analyzed and shown that the “adding” of the second layer of octahedrons in perovskite-like blocks of  $\text{Sr}_2\text{TiO}_4$  by perovskites  $\text{LnB}^{\text{III}}\text{O}_3$  destabilizes the LPS.*