**Новые галлиды рутения RE2Ru5Ga9 (RE = Sm, Gd, Tb, Dy, Ho, Er) и RE5Ru8Ga12 (RE = Ho, Er)**

***Гришина Ю.А., Куренбаева Ж.М., Мурашова Е.В.***

*Студент, 5 курс специалитета*

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,*

*химический факультет, Москва, Россия*

*E-mail:* [*grishinachemist@gmail.com*](mailto:grishinachemist@gmail.comu)

Кристаллическая структура Sm2Ru5Ga9 была описана ранее в [1]. Соединения с другими редкоземельными элементами не были изучены. В области с большим содержанием галлия для соединений состава RE2Ru5Ga9 была получена серия с RE = Sm, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, а для соединений состава RE5Ru8Ga12 с RE = Ho, Er. Все соединения серии RE2Ru5Ga9 кристаллизуются в структурном типе Sm2Ru5Ga9 с тетрагональной ячейкой, пр. гр. *I*4*/mmm*; все соединения серии RE5Ru8Ga12 являются производными от Sc5Re8Si12 [2] и кристаллизуются в ромбической пр. гр. *Fmm*2. Параметры представлены в табл. 1.

Таблица 1. Структурные параметры полученных рядов

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Соединение | a, Å | b, Å | c, Å | V, Å3 |
| Sm2Ru5Ga9 | 6.164(2) | 6.164 | 13.494(8) | 512.7(3) |
| Gd2Ru5Ga9 | 6.1531(8) | 6.1531 | 13.446(3) | 509.05(12) |
| Tb2Ru5Ga9 | 6.1351(16) | 6.1351 | 13.450(7) | 506.2(3) |
| Dy2Ru5Ga9 | 6.1356(11) | 6.1356 | 13.429(3) | 505.5(2) |
| Ho2Ru5Ga9 | 6.1261(3) | 6.1261 | 13.3859(11) | 502.36(3) |
| Er2Ru5Ga9 | 6.1200(8) | 6.1200 | 13.365(3) | 500.59(10) |
| Ho5Ru8Ga12 | 15.322(2) | 20.019(3) | 5.4725(8) | 1679.7(4) |
| Er5Ru8Ga12 | 15.3167(14) | 20.0036(2) | 5.4463(5) | 1674.81(2) |

Для получения новых интерметаллидов были использованы металлы высокой чистоты (более 99.8 ат.%), взятые в стехиометрических соотношениях. Плавление производилось в электрической дуге в инертной атмосфере с последующим отжигом при 600-700 °C в течение 30 сут.

В полностью упорядоченной элементарной ячейке Dy2Ru5Ga9 имеются три кристаллографических позиции для Ru (Ru1 2*b*, Ru2 4*d*, Ru3 4*e*), две - для Ga (Ga1 16*m*, Ga2 2*a*) и одна - для Dy (4*c*). Структура RE2Ru5Ga9 может быть представлена в виде упаковки искаженных кубов типа CsCl. Кубы с атомами Ga1 в вершинах и атомами Dy, Ru или Ga2 в центре уложены в два типа слоев, перпендикулярных оси четвертого порядка. Слой первого типа состоит из кубов Dy[Ga1]8, Ga2[Ga1]8, Ru1[Ga1]8, контактирующих друг с другом общими боковыми прямоугольными гранями. Центральные атомы соседних кубов являются дополнительными вершинами координационных многогранников соседей. Второй слой содержит кубы Ru2[Ga1]8, Ru3[Ga1]8, соприкасающиеся друг с другом общими боковыми прямоугольными гранями. С первым слоем все кубы Ru[Ga1]8 соединены общими основаниями. Структура RE2Ru5Ga9 имеет много общего со структурами HoCoGa5 и CeRuGe5 [3].

Структура Ho5Ru8Ga12 является трехмерным каркасом, образованным атомами Ru и Ga. Межатомные расстояния Ru-Ga в каркасе находятся в диапазоне 2.537 - 2.763 Å. Атомы гольмия расположены в пустотах каркаса. Прототипом структуры Ho5Ru8Ga12 является Sc5Re8Si12 с аналогичным структурным типом, но другой пространственной группой. Структура Sc5Re8Si12, в свою очередь, связана со структурами Sc3Re2Si4 и Hf2Ru3Si4 [2].

**Литература**

1. M. Schlüter and W. Jeitschko // Ζ. Kristallogr. NCS 217. 2002. P. 27-28.

2. B. Chabot, E. Parthe // Acta Crystallogr. Section C 43. 1987. P. 1665-1668.

3. E. Murashova, Zh. Kurenbaeva, A. Gribanov, D. Kaczorowski // J.Alloys Comp. 701. 2017. P. 626-634.