

УДК 548.55

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ МОНОКРИСТАЛЛОВ КРАСНОГО БЕРИЛЛА ИЗ РАСТВОРОВ

Д. А. МИХАЙЛЮК

Научные руководители: Н. В. БОГОМАЗОВА, канд. хим. наук, доц.;
С. Н. БАРИЛО, канд. физ.-мат. наук

Учреждение образования

«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Минск, Беларусь

Бериллы – распространенные в природе минералы гексагональной сингонии из подкласса кольцевых силикатов, представляющие собой трехмерную сеть из колец Si_6O_{18} с ионами Be^{2+} и Al^{3+} в тетрагональной и октаэдрической позициях соответственно. Они имеют упрощенную химическую формулу $\text{Be}_3\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{18}$. Красный берилл – самая редкая разновидность бериллов, перспективная для ювелирного применения и в некоторых областях оптоэлектроники. Имеются обоснованные предположения о возможности использования в берилловых лазерных матрицах ионов Co^{2+} и Ni^{2+} в качестве активаторов.

В проведенных экспериментах выращивались кристаллы кобальтсодержащей разновидности красного берилла. При этом использовался метод управляемого роста из высокотемпературного раствора-расплава на затравках в динамическом режиме. Фиксированная степень пересыщения раствора-расплава поддерживалась за счет медленного снижения температуры по эмпирически подобранному закону в интервале скоростей 0,75–2,5 °С/сут. Температура насыщения в экспериментах варьировалась в пределах 1051–1088 °С, а диапазон пересыщения – от 90,5 до 35 °С. Температуру насыщения раствора-расплава определяло содержание растворенного берилла в растворителе 0,4РbО–0,6V₂O₅. Массовый выход берилла достигал 12,9 г при длительности эксперимента 60 суток.

Установлена линейная зависимость массового выхода кристалла от суммарной площади поверхности (количества) затравок и длительности эксперимента. Качество полученных кристаллов во всех экспериментах было одинаково удовлетворительным. Измерение оптических спектров данных кристаллов позволили оценить благоприятные диапазоны потенциального использования в твердотельных лазерах. С целью получения полного аналога природного красного берилла планируется детальное исследование влияния ионов марганца и железа в различной степени окисления на окраску и оптические свойства монокристаллов красного берилла.