

Люминесцентные свойства висмутсодержащих боратных стёкол

Гришко Алексей Юрьевич

Студент 1 курса

Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова

факультет наук о материалах, Москва, Россия

E-mail: g-alex@inbox.ru

Тенденция к увеличению объёмов передаваемой информации неизбежно влечёт за собой потребность в каналах, которые могли бы обеспечить высокоскоростную передачу данных на большие расстояния. Основу телекоммуникационных линий связи на сегодняшний день составляют эрбиевые генераторы и усилители оптического излучения, работающие в ИК-области (1550 нм). Обнаружение широкополосной (1000-1520 нм) люминесценции висмутсодержащих световодов [2] сделало возможным освоение более коротковолновой области спектра. Предложенные лазеры и усилители на основе висмута работают в диапазоне длин волн 1300-1550 нм [1].

Специфический характер люминесценции стёкол, допированных висмутом, не может быть описан в рамках существующих моделей активных центров. Отсутствие понимания природы этих центров [3] делает невозможным оптимизацию активных сред, используемых в генераторах и усилителях оптического излучения.

Целью работы является изучение влияния элементного состава и условий синтеза на формирование активных висмутовых центров в системе $\text{Bi}_2\text{O}_3\text{-V}_2\text{O}_3$.

Выбор боратной системы обусловлен тем, что боратные стёкла характеризуются относительно невысокой температурой плавления, прозрачны в широком диапазоне длин волн. В работе получены образцы с различным содержанием висмута ($x\text{Bi}_2\text{O}_3\text{-(100-x)V}_2\text{O}_3$, $5 < x < 30$) методом закалки расплава между вращающимися стальными валками. Было показано, что температура расплава (1000-1500°C) оказывает существенное влияние на оптические свойства образцов. При температуре расплава более 1100°C появляется необычная для известных валентных состояний висмута полоса поглощения 500 нм, а так же широкая полоса испускания 1100-1500 нм (длина волны возбуждения 533 нм). Отмечено, что повышение температуры расплава до 1300°C приводит к усилению этих полос. При более высоких температурах скорости закалки оказывается недостаточно для образования однородного стекла, что приводит к образованию наночастиц металлического висмута и потемнению образцов. Вследствие этого, оптические характеристики ухудшаются. Полученные экспериментальные данные проливают свет на процессы, приводящие к формированию висмутовых центров и определяют направления дальнейших исследований.

Литература

1. Фирстов С. Лазеры на волоконных световодах, легированных висмутом, генерирующие в спектральном диапазоне 1300 – 1550 нм. 2009.
2. Murata K., Fujimoto Y., Kanabe T., Fujita H., Nakatsuka M., Bi-doped SiO_2 as a new laser material for an intense laser // Fusion Eng. And Design, 1999, 44, 437.
3. Peng M., Dong G., Wondraczek L., Zhang L., Zhang N., Qiu J. Discussion on the origin of NIR emission from Bi-doped materials // Journal of Non-Crystalline Solids 357 (2011) 2241–2245.