

РАЗРАБОТКА СПОСОБА ФОТОЛЮМИНЕСЦЕНТНОГО КАРТИРОВАНИЯ

Пикулева Э. В. (МБОУ «Университетский лицей», г. Петрозаводск, Республика Карелия)

Научный руководитель – учитель физики Сеняткина Р.А.

(МБОУ «Университетский лицей», г. Петрозаводск, Республика Карелия)

Введение. Построение фотолюминесцентных карт является важной задачей при исследовании неоднородных по структуре и фазовому составу материалов, при определении видов дефектов и их пространственного распределения. В данной работе представлен способ автоматизированного получения фотолюминесцентных карт. Написаны программы для визуализации результатов, проведены тестовые исследования на образцах природных минералов аметиста и кальцита. Разработанная экспериментальная установка может быть использована для исследования неоднородности люминесцентных свойств любых объектов, изготовленных в виде тонких пластин.

Основная часть. Для получения спектров фотолюминесценции в режиме сканирования образца возбуждающим светом He-Cd лазера (325 нм) была собрана экспериментальная установка, в которой для разложения люминесцентного сигнала использован спектрограф SOL SL100M. Регистрация спектра осуществлялась ПЗС-детектором FLI ML 1107. Для прецизионного перемещения образца был использован координатный столик AG-LS 25. Спектральное разрешение составляло ~ 0.25 нм, диаметр возбуждающего пучка вблизи образца ~ 0.8 мм, используемый шаг координатного столика по обеим осям координат — 1 мм. Эксперименты проводились в лаборатории спектроскопии кафедры физики твердого тела Петрозаводского государственного университета.

Образцы аметиста и кальцита в виде полированных пластин толщиной ~ 1 мм были использованы для тестирования методики. Выбор этих образцов связан с тем, что они неоднородны по структуре и имеют значительное количество дефектов, проявляющих себя как люминесцентные центры свечения [1].

Результаты картирования фотолюминесцентных свойств образцов представлены в виде цветных трехмерных графиков, для построения которых была создана программа на языке Python с использованием библиотеки matplotlib, позволяющая просматривать серию файлов экспериментальных данных и извлекать из них значения, усредненные в интервале $\lambda \pm 2.5$ нм, где λ — длина волны люминесценции, для которой строился график. Анализ карт позволяет сделать выводы о видах дефектов и их количестве в разных участках образца [2].

Данная методика анализа фотолюминесцентной активности позволяет изучать структуру различных участков образца, устанавливать размеры участков, имеющих одинаковые виды дефектов и (или) их количество.

Выводы. Предложен способ построения фотолюминесцентных карт, который может быть применен для исследования неоднородного распределения дефектов и их количества в различных образцах.

Список использованных источников:

1. Пущаровский Д.Ю. Структура и свойства кристаллов. – Москва: ГЕОС. – 2022. – 260 с.
2. Пикулева Э.В. Построение люминесцентной карты образцов природного кварца // Всероссийская конференция для молодых ученых, посвященная 75-летию кафедры кристаллографии и кристаллохимии Геологического факультета МГУ «Минералы и минералоподобные соединения: кристаллохимия и перспективы применения». Сб. тезисов. – 2024 г. – С. 15-17.