

ЛЮМИНЕСЦЕНЦИЯ КРИСТАЛЛОВ LiF**Кудайбергенова Сауле Женисбековна**

Магистрант ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан

Научный руководитель – Даулетбекова А.К.

Исследование конфокальной люминесценции мы провели для кристаллов LiF, конфокальная люминесценция измеряется на лазерном конфокальном сканирующем (ЛКСМ) микроскопе ИНТЕГРА. Отличие данного подхода по сравнению со стандартным методом измерения по глубине схематично представлено на рисунке 1.

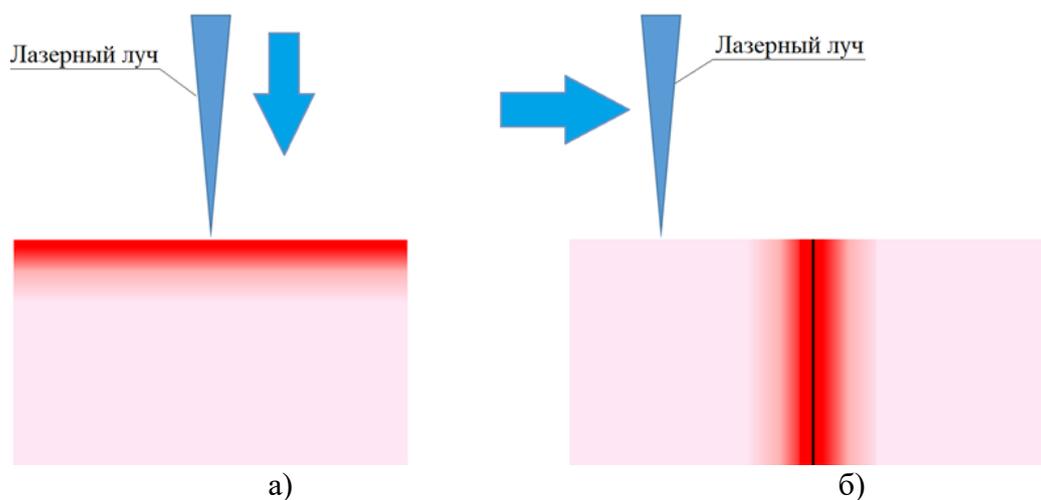


Рисунок 1– Схема измерений по глубине (а) и на поперечном сечении облученных образцов (б). Зона облучения выделена красным цветом

При проникновении лазерного луча вглубь образца, точка фокуса увеличивается в размерах и вытягивается вдоль аксиального направления за счет преломлением света в материале. Это приводит к снижению пространственного разрешения ЛКС-микроскопа до 2 мкм. Таким образом, при толщине облученного слоя ~ 15 мкм, что примерно соответствует проективному пробегу тяжелых ионов с энергией 1,5 МэВ/нуклон в кристаллах оксидов, можно проанализировать только 7 точек, что существенно затрудняет интерпретацию экспериментальных результатов.

Измерения на торце или сколе образцов при сканировании луча в горизонтальном направлении позволяют избежать эффекта «размытия» точки фокуса и увеличить разрешение, как было установлено, до 1 мкм. Склейка двух образцов соприкасающимися облученными сторонами, как показано на рисунке 1б, дает возможность увеличить количество анализируемых точек, используя сканирование лазерного луча под углом к облученной поверхности. На рисунке 2 представлены результаты измерения ЛКСМ для кристаллов LiF. Показана зависимость интенсивности люминесценции при 530 нм и 670 нм от глубины профиля для образцов, облученных ионами криптона, аргона и углерода [1].

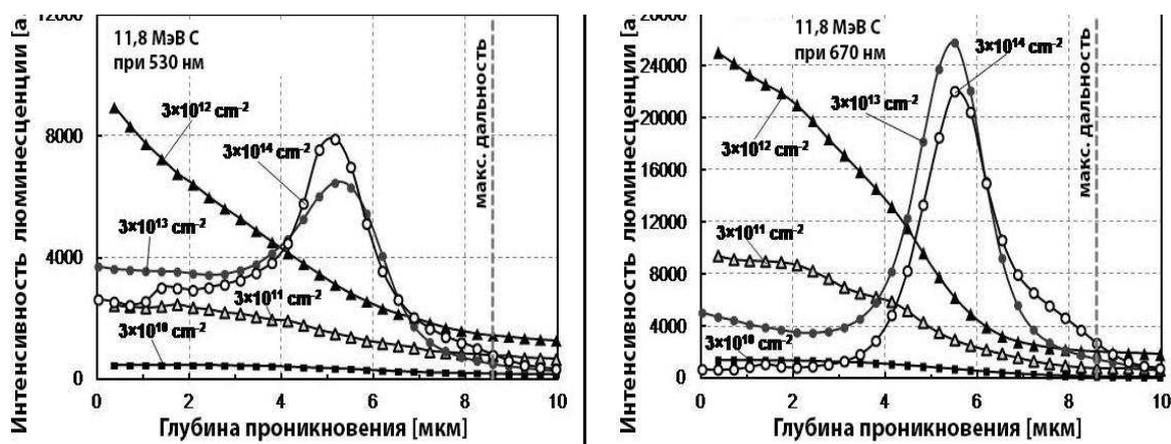


Рисунок 2 – Зависимость интенсивности люминесценции при 530 нм и 670 нм от глубины профиля для образцов, облученных ионами ^{12}C . Конец трека отмечен пунктирной

- Для LiF, облученного ионами 12МэВ ^{12}C с высоким флюенсом, наблюдался заметный вклад ядерных потерь при повреждениях и упрочнении. Эффект доминирует в области конца трека при флюенсах выше 10^{13} ион/см 2 .
- Наблюдалось затухание интенсивности люминесценции F_2 и F_3^+ агрегатных центров окраски в конце трека. Эффект связан с образованием нелюминесцентных агломератов путем сегрегации агрегатных центров окраски на ионно-индуцированных дислокациях в качестве ловушек для радиационных дефектов. Предложена активирующая роль локального поля напряжений с расширенными дефектами в таких преобразованиях.

Благодарность: работа выполнена в рамках грантового проекта № AP05134257 «In-situ исследования структуры и механических напряжений в процессе облучения быстрыми тяжелыми ионами методами высокоэнергетической ионолюминесценции»

Список использованных источников

1 Даулетбекова А.К., Скуратов В., Маника И., Маник Я., Забельс Р., Кирилкин Н., Акилбеков А., Кудайбергенова С. Дислокационный механизм затухания люминесценции // Вестник ЕНУ им. Л.Н. Гумилева. Серия Физика. Астрономия. –2018. №1 (122). –С. 91-100.