

УДК 535.37

Кубишкін А.А.¹, Герасін Ю.В.²

¹ зав.лаб. кафедри фізики НУ «Запорізька політехніка»

² студ. гр. КНТ-519 НУ «Запорізька політехніка»

ВПЛИВ ІНФРАЧЕРВОНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ НА ЕЛЕКТРОЛЮМІНІСЦЕНЦІЮ ЦИНК СУЛЬФІДНИХ ЛЮМІНОФОРІВ

Кристалосфосфори під дією електричного поля напруженістю $E \sim 10^6$ В/м дають свічіння. Це явище називається електролюмінісценцією.

Вважають, для всіх процесів люмінесценції характерне те, що час висвічування люмінофора, $t \sim (10^{-9} \dots 10^6)$ с значно перевищує час власних коливань молекули, яка світиться $t \sim (10^{-10} \dots 10^{-15})$ с.

У дослідях використовували порошкові ZnS кристалосфосфори. Ці речовини дають інтенсивне свічіння. Кристалосфосфори реагують на теплові випромінювання. В одних випадках підвищення температури скорочує час висвічування люмінофора і одночасно може привести до збільшення яскравості висвічування. Це залежить від активатора. Відомо, що дія ІЧВ не приводить до нагрівання екрану. Ці явища підлягають глибокому вивченню.

Результати проведеного дослідження впливу інфрачервоного випромінювання (ІЧ) на електролюмінісценцію (ЕЛ) порошкового люмінофора ZnS-Cu можуть бути застосовані для корегування яскравості

свічіння. Знаючи механізми взаємодії ІЧВ з люмінофорами, є можливість керувати світністю електролюмінофорів.

Метою роботи було дослідити характер впливу інфрачервоного випромінювання (ІЧ) на електролюмінесценцію (ЕЛ) порошкових люмінофорів ZnS-Cu ; ZnS-Cu,Mn .

Для вивчення впливу ІЧВ на електролюмінесценцію була створена установка, яка мала камеру, де знаходився зразок електролюмінофора. До зразка прикладали електричне поле, напруженністю $E=8 \times 10^6$ В/м. В камері було два отвори. Через один з отворів світло від зразка йшло на приймальний пристрій з ФЕМ. Через інший отвір йшло випромінювання від інфрачервоного джерела, та попадало на зразок. Між джерелом ІЧВ та люмінофором розміщували фільтр ІЧС-5. Джерелом інфра-червоного випромінювання був штіфт Нерста. Зразок люмінофора – це скляна пластина розміром $\sim 30 \times 40$ мм. На скло наносили тонкий шар олова. На олово накладали кристалолюмінофор.

При дії інфрачервоного випромінювання електролюмінесценція для ZnS-Cu гаситься по всьому електральному інтервалу випромінювання, а для ZnS-Cu,Mn спостерігається підсилення яскравості електролюмінесценції.

Під дією електричного поля ZnS-Cu фосфор дає блакитне випромінювання з максимумом $\lambda=460$ нм. Спектральний розподіл ZnS-Cu,Mn має дві полоси: слабу, з максимумом $\lambda=460$ нм, та полосу $\lambda=585$ нм. Вплив ІЧВ на ЕЛ оцінювався коефіцієнтом

$$R = B_{\text{eіч}}/B_{\text{e}}, \quad (1)$$

де B_{e} – яскравість люмінофора, яка виникла за рахунок електричного поля змінної величини та частоти 50 Гц; $B_{\text{eіч}}$ – яскравість люмінофора при сумісній дії електричного поля та ІЧВ.

Була досліджена залежність коефіцієнта R від інтенсивності ІЧВ та залежність R від довжини хвилі випромінювання. Всі досліді проводились з метою розширення можливостей сумісної дії електричного поля та ІЧВ на електролюмінесценцію та перетворювання «невидимого» сигналу в «видимий».

Отже, ІЧВ в одних зразках гасить електролюмінесценцію, а в інших – її підсилює. Ефект гасіння пов'язують з процесом заповнення валентними електронами рівнів активатора, іонізованих при збудженні. Цей перехід електронів може бути стимульованим квантами ІЧВ. Це приводить до того, що ІЧВ зменшує яскравість ЕЛ. Підсилення ЕЛС в $\text{ZnS} - \text{Cu,Mn}$ може бути пов'язаним зі стимулюванням електронних переходів між рівнями іона Mn^{2+} .