

ЛЮМІНЕСЦЕНТНІ ВЛАСТИВОСТІ ТВЕРДИХ РОЗЧИНІВ ВАНАДАТІВ РІДКІСНОЗЕМЕЛЬНИХ ЕЛЕМЕНТІВ

Тупиця М. В., *магістрант*
Глухівський національний педагогічний університет
імені Олександра Довженка

Одним з перших дослідників люмінесценції був ще Галілей. Швидке нагромадження фактів в цій області не лише не вдавалося пояснити, але навіть раціонально систематизувати. За останні десятиліття люмінесценція перетворилася з опису незрозумілих курйозних явищ в досить структуровану наукову дисципліну, тісно пов'язану з багатьма принциповими питаннями оптики, спектроскопії, вчення про будову речовини і фізичної хімії.

Багато речовин, знаходячись під дією зовнішніх впливів, здатні сприймати ззовні додаткову енергію, їх новий енергетичний стан називається збудженим. Оптичне випромінювання збудженої речовини, що виникає під дією цих зовнішніх впливів, і називається люмінесценцією.

Основною задачею, є з'ясування факту прояву люмінесцентних властивостей ванадатів рідкоземельних елементів та визначення впливу іонів Європію на його власну, тобто бездомішкову, люмінесценцію. Ці дослідження обумовлено науковими і практичними потребами і їх результати мають призвести до чіткішого розуміння процесів поглинання та випромінювання світла у такого типу ванадатних люмінофорах і сприяти визначенню напрямів покращення технології синтезу для забезпечення стабільності і відтворюваності їх люмінесцентних властивостей.

Ванадати — солі ванадієвих кислот. Ми використовували наступні сполуки: $\text{La}_{0,95}\text{Eu}_{0,05}\text{VO}_4$, $\text{La}_{0,9}\text{Eu}_{0,1}\text{VO}_4$ та $\text{La}_{0,6}\text{Eu}_{0,4}\text{VO}_4$ з концентраціями іонів Європію відповідно 0,05, 0,1 та 0,4. У результаті нами були отримані ряд спектрів люмінесценції вище перерахованих зразків при кімнатній температурі (300К). Їх збудження **приводилось** різними довжинами хвиль, що відповідають свіченню лазера ультрафіолетового (337,1 нм), синього (473 нм) і зеленого (532 нм).

У спектрах люмінесценції кристалів $\text{La}_{0,95}\text{Eu}_{0,05}\text{VO}_4$ при збудженні їх різними довжинами хвиль спостерігаються вузька та малоінтенсивна смуга помаранчево-червоного випромінювання (діапазон 610-625 нм) із максимумом обвідної в околі 618 нм та ряд відносно вузьких ліній в діапазоні **590—597**, 692-708 нм. Відмінність спектрів полягає у інтенсивності свічення. Воно є найбільшим при збудженні зразка зеленим лазером. При дослідженні люмінесценції сполуки $\text{La}_{0,9}\text{Eu}_{0,1}\text{VO}_4$ з більшою, ніж у попередньому зразку, концентрацією іонів Європію було встановлено, що при опроміненні його різними довжинами хвиль інтенсивність свічення значно зросла, ніж при концентрації Європію $x=0,05$.

Ще більша інтенсивність свічення нами була виявлена при вивченні спектра речовини $\text{La}_{0,6}\text{Eu}_{0,4}\text{VO}_4$. Але при дослідженні люмінесценції зразків з концентрацією активатора $x>0,5$ спостерігається падіння інтенсивності люмінесценції сполуки. Очевидно, широка помаранчево-червона смуга є проявом власної люмінесценції решітки ванадату лантану, інтенсивність якої із зростанням вмісту активаторної домішки (при $x>0,5$) падає внаслідок перехоплення енергії збудженої матриці іонами активатора. Набір вузьких ліній свічення слід пов'язувати із люмінесценцією іонів Eu^{3+} .

Проаналізувавши всі спектри випромінювання червоної люмінесценції в області довжин хвиль 560-760 нм, бачимо, що вони за положенням і структурою є типовими для спектрів люмінесценції іонів Eu^{3+} в ванадатних сполуках. Згідно літературних даних люмінесценція іонів Eu^{3+} пов'язана із виомінювальними переходами із збудженого електронного рівня ${}^5\text{D}_0$ на рівні мультиплету ${}^7\text{F}_j$ і спостерігається в діапазоні довжин хвиль 550- 750 нм.

Керівник: Неділько С. Г., *доктор ф.м.н.* КНУ ім. Т. Шевченка