

рамні продукти мають на меті створення комплексної структурованої моделі об'єкта та його 3D візуалізації.

До кращих програм проектування житлових будинків варто віднести AutoCAD Architectural Desktop, ArchiCAD.

Аналіз можливості застосування кожного з вище зазначених продуктів у навчальному процесі показав, що AutoCAD Architectural Desktop складний у вивченні, з огляду на необхідність детального ознайомлення студентів із особливостями роботи та складним налагодженням системи. Тому в навчальному процесі більш доцільно використовувати ArchiCAD.

Крім простого й зручного моделювання, програма ArchiCAD має безліч функцій, які створюють різні стандартні елементи.

ArchiCAD легко налагодити: створити свої типи ліній і штриховок, бібліотеки багат шарових конструкцій стін, перекриттів і дахів, нові покриття, індивідуальні бібліотеки двомірних і тримірних елементів, створювати файли-шаблони для нових проектів.

Гнучкість цієї системи задовольняє користувачів різних сфер проектування – сучасного дизайну інтер'єрів, реставрації, багатоквартирного житлового проектування, будівель суспільного користування, проектування приватних будинків, дерев'яних споруд і навіть проектування цілих мікрорайонів.

Серед недоліків системи головними є відсутність елементів технологічного пророблення, що враховують неоднорідність властивостей деталей з дерева та обмеження на розмірні параметри деталей. Одним з основних недоліків даної системи є висока вартість.

Розробка моделей дерев'яних будинків тільки для їх візуалізації нецільна. Тому основною метою застосування CAD програм є створення спеціалізованої системи автоматизованого проектування.

УДК 535.343.2

І.Б. Пірко – УкрДЛТУ

ВПЛИВ ІОНІВ ЄВРОПІУ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ $F_A \rightarrow M_A^+$ ПЕРЕТВОРЕНЬ У КРИСТАЛАХ $SrCl_2$

Розглянуто питання впливу іонів європію на ефективність генерації центрів забарвлення, також зазначено європію на ефективність $F_A \rightarrow M_A^+$ -перетворень. Розглянуто питання впливу іонів європію на термодисоціацію M_A^+ -центрів і утворення F-центрів забарвлення.

I.B. Pirko – USUFWT

The influence of Europium ions on $F_A \rightarrow M_A^+$ transformation in crystals $SrCl_2$ effectiveness

This given work considers the problems of the influence of europium ions on the effectiveness of colouring centres generations and also the europium influence on the $F_A \rightarrow M_A^+$ -transformations effectiveness. The problem of europium ions influence on thermodissociation of M_A^+ -centres and the formation of colouring F-centres is investigated.

Загальновідомо, що іони європію можуть утворювати сполуки, в яких вони знаходяться як у 2-валентному, так і у 3-валентному стані. У кристалах галогенідів двовалентних металів європій входить до ґратки у вигляді Eu^{2+} -іонів, які виступають ефективними центрами захоплення для дірок з утворенням Eu^{3+} -центрів [1]. У кристалах $\text{SrCl}_2\text{Eu}^{3+}$ -центри термічно стабільні до температури порядку 400 К. У зв'язку із вказаними властивостями європій використовували в нашій лабораторії як співактиватор до іонів лужних металів. Свого часу були вирощені набір кристалів $\text{SrCl}_2\text{-Eu}^{2+}\text{-Me}^+$ і $\text{BaCl}_2\text{-Eu}^{2+}\text{-Me}^+$, які відповідно досліджувалися в роботах [2, 3]. При цьому основна увага зверталася тільки на одну властивість іонів Eu^{2+} – пониження оптичної густини смуги поглинання V_k -центрів. Протягом останнього року системно вивчалися оптичні властивості кристалів $\text{SrCl}_2\text{-Eu}^{2+}\text{-Me}^+$ і порівнювали з оптичними властивостями кристалів $\text{SrCl}_2\text{-Me}^+$ ($\text{Me}^+=\text{Na}^+, \text{K}^+, \text{Rb}^+, \text{Cs}^+$) [4]:

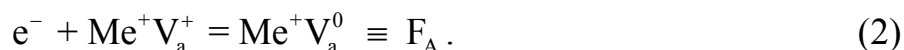
- досліджено вплив імпульсного прогріву ($\Delta t=25\text{-}30\text{ K}$) на спектри наведеного поглинання;
- вплив температури опромінення на спектри наведеного поглинання кристалів;
- синхронний спад F_A -смуг поглинання і наростання M_A^+ -смуг поглинання на фоні максимумів термічного висвічування;
- вплив іонів європію на термічне знебарвлення M_A^+ -центрів.

Одержаний матеріал вказує на суттєвий вплив іона європію як співактиватора на ефективність утворення центрів забарвлення, причому цей вплив залежить і від типу лужного металу (від величини його іонного радіуса). Тому ми обмежимося виключно кристалами $\text{SrCl}_2\text{-Eu-K}$.

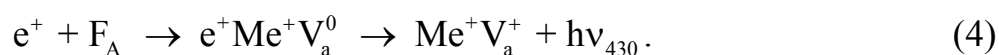
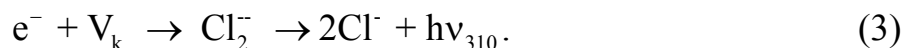
1. Вплив європію на ефективність генерації центрів забарвлення

На рис. 1. зображено спектри наведеного поглинання кристалів $\text{SrCl}_2\text{-K}$ (крива 1) і $\text{SrCl}_2\text{-Eu-K}$ (крива 2), ізодозно опромінених при $T=78\text{ K}$ (час рентгенізації 30 хв.).

Як видно з цього рисунка, оптична густина F_A -центрів (585 і 640 нм) у другому випадку у 2 рази більша. Це явище можна пояснити, виходячи із специфіки електронно-діркових процесів, які відбуваються при низьких температурах:



Реакції (1) і (2) описують механізм генерації центрів забарвлення при низьких температурах. Поряд з реакціями (1) і (2), які відображають процес створення центрів забарвлення, паралельно відбувається реакції, що обумовлюють його знебарвлення (висвітлювальна дія рентгенівських променів) (реакції 3 і 4):



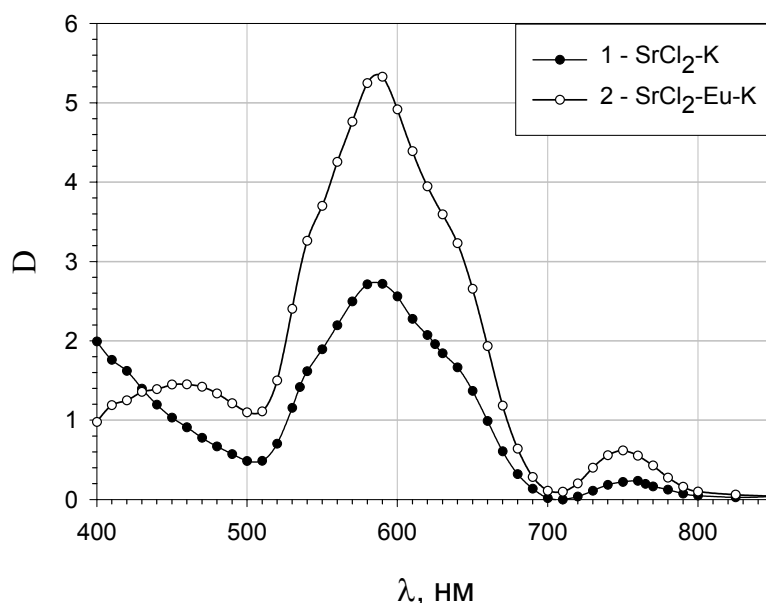


Рис. 1. Спектри наведеного поглинання кристалів $\text{SrCl}_2\text{-K}$ і $\text{SrCl}_2\text{-Eu-K}$, опромінених при $T=78\text{ K}$

Сумісні протікання реакцій (1), (2), (3), (4) зумовлюють граничне забарвлення кристалу. У кристалах, легованих європійом, додатково виникає реакція (5), яка зменшує ефективність висвітлювальної дії рентгенівських променів.



2. Вплив європію на ефективність $F_A \rightarrow M_A^+$ -перетворень

Ефективність $F_A \rightarrow M_A^+$ перетворень у кристалах $\text{SrCl}_2\text{-Eu-K}$ вища порівняно з кристалами $\text{SrCl}_2\text{-K}$ (криві 2 і 1 на рис. 2).

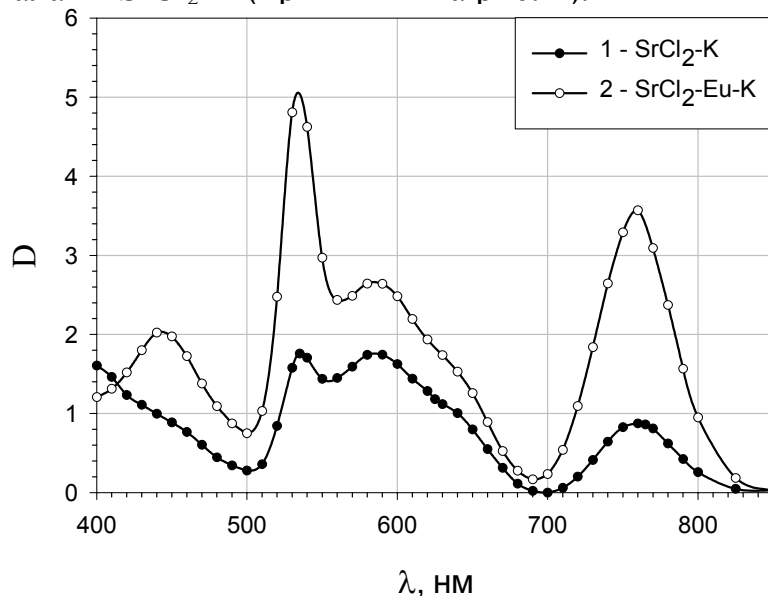
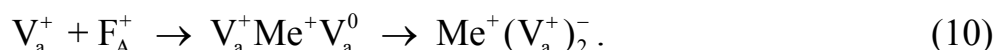
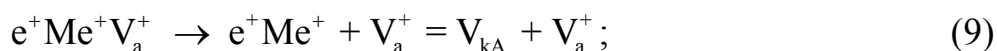
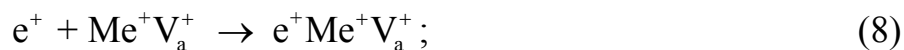


Рис. 2. Спектри наведеного поглинання кристалів $\text{SrCl}_2\text{-K}$ і $\text{SrCl}_2\text{-Eu-K}$, опромінених при $T=78\text{ K}$ і прогрітих до $T=140\text{ K}$

Як видно з рис. 2, оптична густина F_A -смуг поглинання зменшується в результаті прогрівання і виникають нові смуги поглинання з максимумами при 760 нм, 535 нм і 440 нм – смуги поглинання M_A^+ -центрів. Як видно з рис. 2, оптична густина в M_A^+ -смугах поглинання, зокрема у смузі 535 нм у

кристалах, легованих європієм, у 2,5 рази вища порівняно з кристалами, в яких європій відсутній.

Загальновідомо, що під час прогрівання кристалів SrCl_2 послідовно протікають такі реакції (6-10):



Фактично, утворення M_A^+ -центрів є результатом протікання реакції (10). За наявності європію зменшується концентрація V_k -центрів внаслідок їх локалізації на іонах європію і відповідно зменшується висвітлювальна дія реакції (7).

3. Вплив іонів європію на термодисоціацію M_A^+ -центрів і утворення F-центрів

На рис. 3. наведено криву термознебарвлення M_A^+ -центрів (крива 1) на фоні кривої термолюмінесценції (крива 2) для кристалів SrCl_2 -К. Аналогічні результати вимірювання для кристалів SrCl_2 -Eu-К наведені на рис. 4.

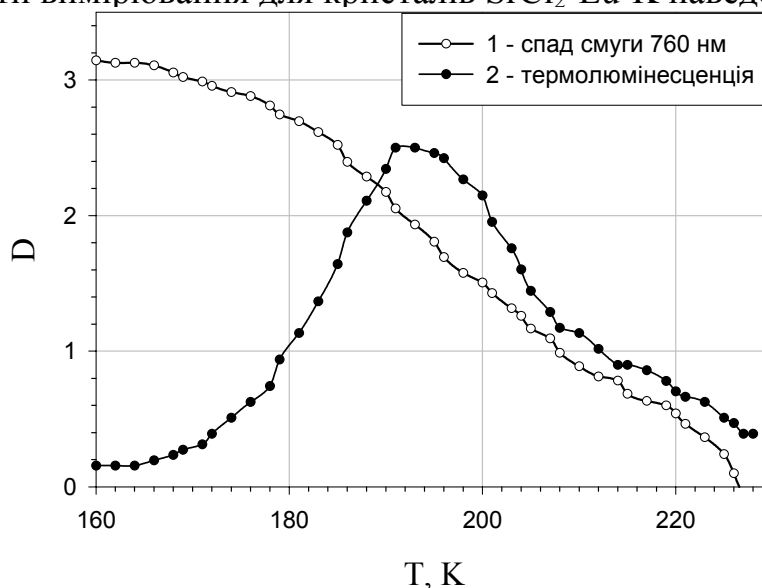


Рис. 3. Спад смуги поглинання 760 нм і термолюмінесценція кристала SrCl_2 -К

Як видно з даних рисунків, термознебарвлення у кристалах, легованих європієм, відбувається при дещо вищих температурах порівняно з кристалами SrCl_2 -К. Причина цього явища полягає в тому, що частина M_A^+ -центрів у кристалах SrCl_2 -К зникає за рахунок рекомбінації на них дірок. Суттєва відмінність спостерігається в максимумах термолюмінесценції. У кристалах, легованих європієм, потужні максимуми ТСЛ спостерігаються в області 220 К і 250 К і пов'язані з рекомбінацією рухомих F-центрів з Eu^{3+} -іонами. Детальний механізм цих явищ перебуває у стадії вивчення. Наведені експериментальні результати безпосередньо свідчать, що іони Eu^{2+} , будучи ефективними центрами захоплення для дірок, фактично виключають діркові процеси з механізму

генерації центрів забарвлення, що зумовлює підвищення ефективності утворення центрів забарвлення у даному класі кристалів.

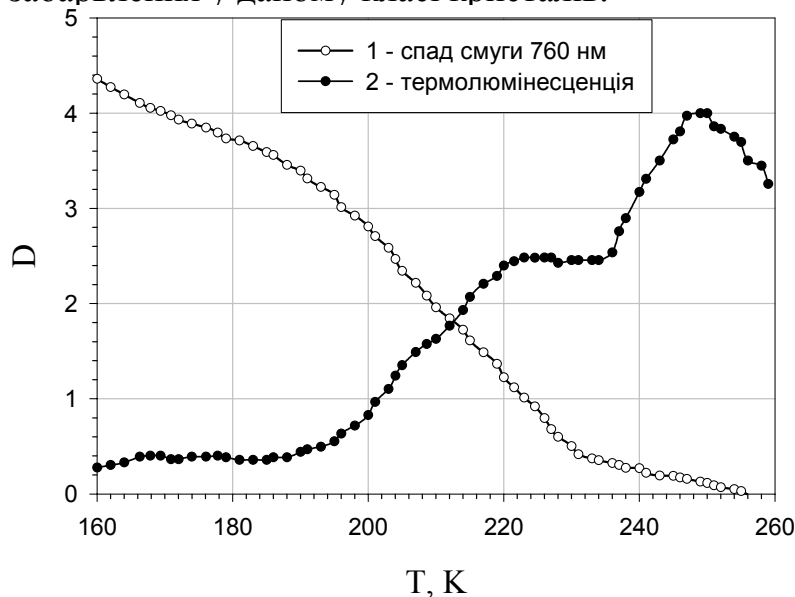


Рис. 4. Спад смуги поглинання 760 нм і термолюмінесценція кристала $SrCl_2-Eu-K$

Література

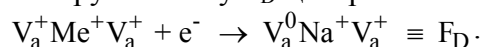
1. Чорний З.П. Іонні процеси в радіаційно забарвлених кристалах галогенідів дво- і тривалентних металів. Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня доктора фізико-математичних наук. Львів, 2000, С. 32.
2. Говор Н.В., Крочук А.С., Чорний З.П. Термоиндуцированные дырочные процессы в кристаллах $SrCl_2 - Me^+$. // ФТТ. – 1993, т.35, № 12. – С. 3308–3310.
3. Говор М.В., Крочук А.С., Чорний З.П. Тунельний механізм рекомбінації центрів забарвлення в кристалах $SrCl_2 - Me^+$. // УФЖ. – 1993, т.38, № 9. – С. 1315–1320.
4. Крочук А.С., Чорний З.П., Говор М.В. Міграція V_K – центрів у кристалах $SrCl_2 - Me^+$. // УФЖ. – 1992. – т.37, № 8. – С. 1252 – 1259.
5. Чорний З.П., Качан С.І., Пірко І.Б., Салапак В.М. M_A^+ – центри в кристалах зі структурою флюориту. Механізм утворення фотоіндукованого дихроїзму. Вісник НУ "Львівська політехніка" "Елементи теорії та прилади твердотілої електроніки" – 2001, № 427. – С. 109 – 115.

УДК 535.343.2

Проф. З.П. Чорний, д-р фіз.-мат. наук; І.Б. Пірко,
доц. В.М. Салапак, канд. фіз.-мат. наук – УкрДЛТУ;
С.І. Качан, Т.М. Кушнір – НУ "Львівська політехніка"

ЕФЕКТ РАДІАЦІЙНОЇ ПАМ'ЯТІ У КРИСТАЛАХ SrF_2-Na

Показано, що при оптичному знебарвленні M_A^+ -центрів при 80 К у кристалах SrF_2-Na остов M_A^+ -центра приймає $V_a^+Me^+V_a^+$ -конфігурацію, в якій всі три точкові дефекти розташовані по діагоналі куба. Повторне опромінення оптично знебарвленого кристала Х-променями генерує в ньому F_D -центри:



$F_D \rightarrow M_A^+$ -перетворення у кристалах SrF_2-Na^+ відбуваються при $T=135$ К на відміну від $F_A \rightarrow M_A^+$ -перетворень, які проявляються при $T>200$ К.