



МАТЕРІАЛИ ДРУКУЮТЬСЯ
УКРАЇНСЬКОЮ, РОСІЙСЬКОЮ ТА
АНГЛІЙСЬКОЮ МОВАМИ

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

*Міжнародної
науково-практичної конференції
курсантів і студентів*

ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Львів – 2013

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

канд. техн. наук **Рак Т.Є.** – головний редактор

д-р техн. наук **Гащук П.М.**

д-р техн. наук **Грицюк Ю.І.**

д-р психол. наук **Кривопишина О.А.**

д-р техн. наук **Рак Ю.П.**

д-р техн. наук **Семерак М.М.**

д-р фіз.-мат. наук **Стародуб Ю.П.**

канд. фіз.-мат. наук **Кузик А.Д.**

канд. техн. наук **Кошеленко В.В.**

канд. техн. наук **Рудик Ю.І.**

канд. техн. наук **Кирилів Я.Б.**

УДК 539.213.2:535.8

ОСОБЛИВОСТІ КІНЕТИКИ ФОТОПОТЕМНІННЯ
В ТОНКИХ ПЛІВКАХ СИСТЕМИ $As_{100-x}Se_x$

Кобилкін Д.С.

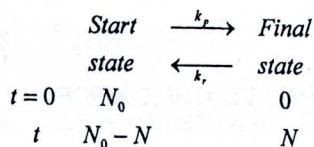
Балицька В.О., доцент, канд. фіз.-мат. наук
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Вивчення фотоіндукованих оптичних явищ в аморфних халькогенідних стеклах, розпочате ще в 70 роках минулого століття [1], і надалі залишається в сфері наукових інтересів багатьох вчених насамперед завдяки їхньому широкому застосуванню (в залежності від хімічного складу) в якості температурних та радіаційно-чутливих сенсорів, значення яких не можна перебільшити в безпеці життєдіяльності [1,2].

Не дивлячись на досягнення в описі феноменологічної моделі фотоіндукованих явищ, які наявні в цій області, багато питань залишаються невиясненими. Це стосується, насамперед, кінетичної поведінки, що описує оптичні зміни халькогенідних плівок (ХП), викликані світлом з різною глибиною проникнення. Відомо, що ХП системи As-Se, як правило, темніють внаслідок фотопромінення з енергією фотонів $h\nu$ більшою з шириною забороненої зони E_g [2]. В залежності від складу плівок і параметрів опромінення, дві різних компоненти можуть проявлятися в цьому процесі: *in-situ* фотопотемніння (під час опромінення) та компонента, що проявляється і залишається упродовж довгого часу після припинення фотоекспонування. Таке збільшення поглинання асоціюється з червоним зсувом краю оптичного фундаментального поглинання через обрив ковалентних зв'язків і супроводжується відповідним збільшенням коефіцієнта відбивання опроміненої ХП. Припускається, що природа *in-situ* фотопотемніння є скоріше недисперсійна а тому може бути описана простою експоненційною кінетикою, що відповідає елементарним переходам «зона-зона», а зондує світло проникає через всю товщину ХП. Проте, якщо глибина зондує чого світла невелика, *in-situ* фотопотемніння набуває більш дисперсного характеру і починає відповідати неекспоненційному характеру.

Досліджувані $As_{100-x}Se_x$ ($x = 60, 50, 40$) плівки різної товщини ($d = 0.54 \div 4.07 \mu m$) були приготовані методом термічного напилення у вакуумі на прозорі скляні пластини за температури $100^\circ C$.

Кінетичні особливості фотопотемніння в тонких плівках системи As-Se було розвинуто в рамках моделі фотоіндукованих переключень (photon-assisted site switching- PASS), яка схематично представлена нижче.



N_0 - початкова концентрація атомних станів, які можуть релаксувати, N - концентрація трансформованих атомних станів в момент часу t , k_p і k_r - ймовірності захоплення і звільнення прекурсорів із фінального стану, відповідно. В рамках представленої схеми диференціальне рівняння для опису досліджуваної кінетики запишеться так:

$$\frac{kdN}{d(kt)} = k_p N_0 - N(k_p + k_r), k_p + k_r = k, \\
 kt \rightarrow (kt)^\beta \rightarrow \xi.$$

Розв'язком такого рівняння є функція типу $N = A \left(1 - e^{-\left(\frac{t}{\tau}\right)^\beta} \right)$, якою і була промодельована

експериментально спостережувана кінетика *in-situ* фото потемніння. Результати моделювання (параметри моделюючої функції) зібрано в таблиці.

Товщина плівки d , мкм	$d^2 d$	τ (с)	β
4.07	0.91	27.7	0.27
2.04	1.81	1288	0.97
1.3	2.85	1028	0.99
0.76	4.87	1235	1.00
0.54	6.85	1432	1.00

Встановлено, що кінетика *in-situ* фотопотемніння в As-Se ХП є недисперсивною за природою, в від товщини, термічної обробки і хімічного складу, які визначають глибину проникнення його світла d^* (глибина проникнення зондуючого He-Ne лазерного пучка визначалася як і обернено пропорційна до коефіцієнта поглинання). За опромінення фотонами з енергією еної зони досліджуваної ХП, фотоструктурні ефекти набувають неекспоненційного ру, тоді як за опромінення фотонами з енергіями меншими ширини забороненої зони, уковані ефекти набувають ідеальної експоненційної залежності.

Література:

1. V.M. Lyubin, *Photographical Processes on the Base of Vitreous Chalcogenide Glasses*. In: *Photographical Processes*. Ed. A.L. Kartuzhanslii, Leningrad: Khimia, 1984.
2. M. Popescu, A. Andriesh; V. Chiumach, M. Iovu, S. Shutov, D. Tsiuleanu, *The Physics of enide Glasses*. Ed. Stiintifica Bucharest: I.E.P. Stiinta, Chisinau, 1996.

0.43

ДЕЯКІ СТАТИСТИЧНІ ОЦІНКИ ВИНИКНЕННЯ ПОЖЕЖ У МІСТІ ЛЬВОВІ (КІЛЬКІСТЬ ПОЖЕЖ)

Мирзоєв В.

Карабин О.О., канд. фіз.-мат. наук, доцент

Чмир О.Ю., канд. фіз.-мат. наук, доцент

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Методи математичної статистики дозволяють встановлювати наявність чи відсутність зв'язків ними величинами. Статистика дозволяє компактно описати дані, зрозуміти їх структуру, и класифікацію, побачити закономірності в хаосі випадкових подій. Навіть найпростіші візуального аналізу даних дозволяють суттєво прояснити складну ситуацію, яка з першого / вражає нагромадженням цифр.

В діяльності підрозділів служби цивільного захисту важливе місце посідає збір статистичної ації про надзвичайні ситуації, що виникають, зокрема і при пожежі. Наявність такої ичної інформації дає змогу науковцям моделювати та прогнозувати виникнення надзвичайних й, проводити дослідження в галузі ризиків виникнення пожеж.

Метою цієї роботи є показати на прикладі статистичної обробки інформації про пожежі, що и у місті Львові у 2005 році та про метеорологічні показники у відповідні дні, можливості вання знань з математичної статистики, здобуті на заняттях з вищої математики.

За інтервальним статистичним розподілом випадкової величини «температура повітря» в альний сезон 2005 року побудовано гістограму (рис.1).

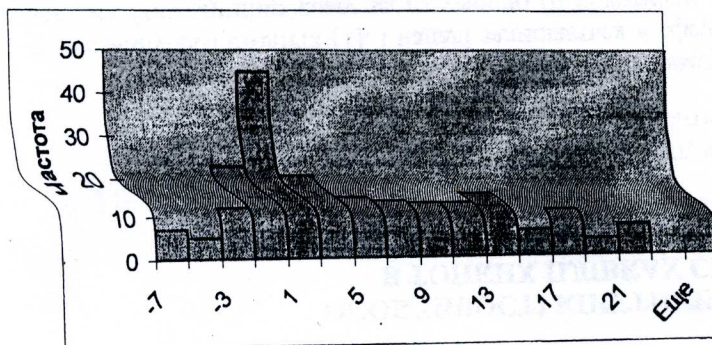


Рис. 1. Гістограма випадкової величини «температура повітря»