

Г.Б. Стриганюк
Львівський національний університет імені І. Франка,
кафедра експериментальної фізики

ВИЗНАЧЕННЯ ЧАСОВИХ ПАРАМЕТРІВ КІНЕТИКИ ЗАГАСАННЯ СЦИНТИЛЯЦІЙНИХ ІМПУЛЬСІВ З СУБНАНОСЕКУНДНИМ ЧАСОВИМ РОЗДІЛЕННЯМ

© Стриганюк Г.Б., 2002

У роботі наведений короткий огляд методів реєстрації кривих кінетики загасання люмінесценції та визначення її часових параметрів. Розглянуто методи обробки кривих загасання люмінесценції з врахування тривалості збуджуючого імпульсу. Запропоновано використання ітераційного методу для розв'язування задачі оберненої згортки при наявності статистичних похибок у вихідних даних. Наведено результати обробки експериментальних кривих кінетики загасання люмінесценції з використанням ітераційного методу відтворення.

In this paper the brief review of the luminescence decay curves registration and its time characteristics determination were carried out. Methods of the luminescence decay curve treatment subject to the excitation pulse duration are considered. The using of iterative method was proposed to solve convolution equation under the presence of noises in input signals. Results of the experimental luminescence decay curves treatment with the iterative method of restoration using is represented.

Аналіз відгуку системи на зовнішнє збурення дає можливість визначити характеристики цієї системи або параметри збурення залежно від набору апріорних даних. Так, відомі характеристики системи можна використовувати для визначення параметрів збудження або для ідентифікації певного його типу. Прикладом таких систем можуть бути детектори іонізуючого випромінювання. Зокрема, широкого застосування в системах реєстрації різного роду випромінювання набули детектори на основі твердотільних сцинтиляційних матеріалів. Твердотільні сцинтилятори трансформують енергію високоенергетичного збудження в світловий імпульс (сцинтиляційний імпульс), що за спектральним складом попадає в область чутливості фотоприймача. Характеристики процесів трансформації енергії в сцинтиляторі визначають часові параметри реєструючої системи.

На сьогодні актуальними є дослідження сцинтиляційних матеріалів, спектрально-кінетичні параметри котрих залежать від типу збудження. Така залежність дає, наприклад, можливість реалізувати дискримінацію теплових нейтронів в змішаних гамма-нейтронних потоках [1].

Під час розробки нових сцинтиляційних матеріалів необхідно постійно контролювати параметри люмінесценції, що виникає при взаємодії випромінювання з речовиною. Однак потрібно враховувати, що часові параметри зареєстрованого сцинтиляційного імпульсу визначаються часовими параметрами збуджуючих імпульсів, власним відгуком системи та

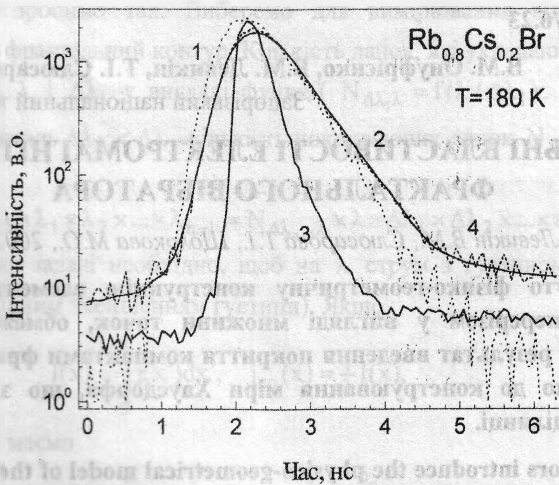


Рис. 7. Криві кінетики загасання:

- 1 – імпульсу збудження; 2 – поміряної остовно-валентної люмінесценції кристала $Rb_{0,8}Cs_{0,2}Br$; 3 – відтвореного імпульсу люмінесценції; 4 – розрахункового експериментального імпульсу.

Автор висловлює подяку кандидатам технічних наук С.В.Волошиновському та Т.С.Голотяку за допомогу та сприяння у виконанні роботи.

Робота виконана в рамках Гранту INTAS No.99-01350.

1. P.A.Rodnyi, V.B.Mikhailik, G.B.Stryganyuk, A.S.Voloshinovskii, C.W.E. van Eijk, G.Zimmerer *Luminescence properties of Ce-doped $Cs_2LiLaCl_6$ crystals*. *Journal of Luminescence*, 86. – 2000. – P. 161-166. 2. Лакович Дж. *Основы флуоресцентной спектроскопии*. М., Наука, 1986. 3. Bennett R.G. *Instrument to measure lifetimes in the micromillisecond region* // *Rev. Sci. Instrum.* 31, 1960, p.1275. 4. Badea M.G., Brand L., *Time-resolved fluorescence measurements*. *Meth.Enz.*, 61, No.378, 1979, pp.457-464. 5. Ware W.R. *Transient Luminescence measurements in creation and detection of the excited state* (ed. A.A. Lamola), vol.1A, New York, 1971, pp. 213-302. 6. Hundly L., Coburn T., *Nanosecond fluorometer*. *Rev. Sci. Instrum.*, 38, p.488, 1967. 7. Апанасович В.В., Новиков Е.Г., *Методы анализа кривых затухания свечения в флуоресцентной спектроскопии* // *ЖПС.*, 1992. - т.56. - №4. - С. 538-549. 8. Тихонов А.Н., Арсенин В.Я. *Методы решения некорректных задач*. М., Наука, 1979, 410 с. 9. Isenberg I. *Kinetic parameters restoration*. *J. Chem. Phys.*, 59. – No.10. – 1983. – pp.5708-5713. 10. Банди Б. *Методы оптимизации*. Під редакцією В.А. Волинського. (переклад з англійської О.В. Шихеевої), -М., Радио и связь, 1988.