

УДК 548.55 : 504:054

**О. М. Кудин**, д. т. н., ст. наук. співр., проф. каф.

**В. К. Мунтян**, к. т. н., доц., зав. каф.

**Т. М. Олійник**, курсант

Національний університет цивільного захисту України  
вул. Чернишевська, 94, м. Харків, Україна, 61023

**К. О. Кудин**, к. т. н., наук. співр.

НТК «Інститут монокристалів» НАН України  
пр. Науки, 60, м. Харків, Україна, 61001

### РОЗРОБКА БЕЗПЕЧНОГО СПОСОБУ ОТРИМАННЯ КРИСТАЛІВ $CsI:Tl$ З РАДІОНУКЛІДАМИ ДЛЯ ВИКОРИСТАННЯ В РАДІОЕКОЛОГІЧНОМУ МОНІТОРИНГУ

Запропоновано безпечний спосіб отримання сцинтиляторів для радіоекологічного моніторингу. Методом спрямованої кристалізації в кварзових ампулах вирошено кристали  $CsI:Tl$ , які не прилипають до матеріалу контейнера і не руйнуються при охолодженні. Спосіб виключає операцію поверхневого оплавлення злитка, що суттєво зменшує викиди шкідливих речовин і енерговитрати. Спектри коливального поглинання отриманих кристалів  $CsI:Tl$  і  $CsI$  не мають смуг, що обумовлені іонами  $OH^-$  і  $CO_3^{2-}$ , а електронне поглинання у видимій області після опромінення не має смуг центрів забарвлення  $F_2$  й  $F_4$ -типу. Спектрометричні характеристики вирошених кристалів не поступаються еталону. Метод рекомендовано для вирощування сцинтиляторів з ізотопами, що введені до кристалічної ґратки, і відрізняється дегідратацією сировини при  $T \leq 40^\circ C$  в умовах, що виключають фотоліз соли.

**Ключові слова:** екологічна безпека, радіоекологічний моніторинг, ріст кристалів, поверхнєве оплавлення, сцинтиляційні характеристики.

**Постановка проблеми.** Сцинтилятори з внутрішніми ізотопами використовуються в радіоекологічному моніторингу і геологорозвідці, особливо вони цінні при роботі в польових умовах [1, 2]. Для моніторингу використовують кристали з внутрішнім альфа-репером, який в іноземній літературі називають пульсаром (*Am-pulser*) [3, 4].

Положення опорного піка в шкалі енергій гамма-квантів називається гамма-еквівалентом ( $G_{eq}$ ) і використовується для стабілізації електронного тракту сцинтиляційного детектора. Принцип роботи такого детектора пояснює рисунок 1, що приведено за даними каталогу [4].

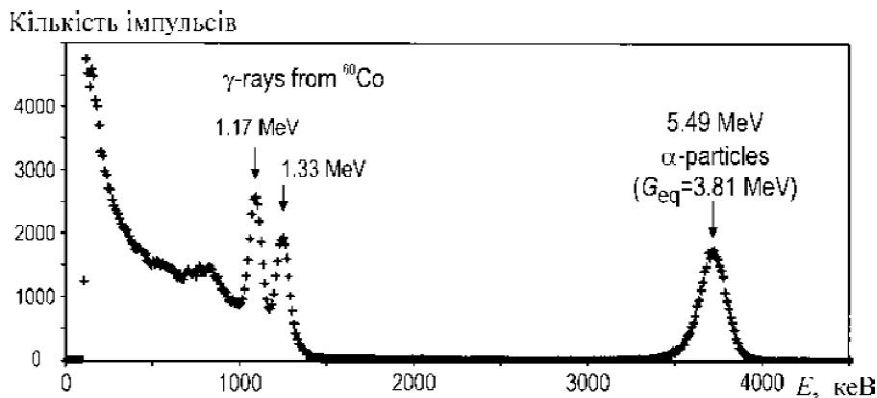


Рисунок 1 – Амплітудний спектр кристала  $CsI:Tl$  з альфа-репером  $^{241}Am$ . Положення альфа-піка в енергетичній шкалі відповідає гамма-еквіваленту 3,81 МеВ. Спектр зовнішнього джерела  $^{60}Co$ , добре виділені дві лінії при 1,17 и 1,33 МеВ. З каталогу [4]

У правій частині рисунка зображено опорний сигнал від альфа-частинок з енергією 5,49 МеВ від внутрішнього джерела  $^{241}Am$ . Максимум піку повного поглинання відповідає  $G_{eq} = 3,81$  МеВ. У лівій частині рисунка розташовано спектр

невідомого джерела, що за положенням двох ліній (1,17 и 1,33 МеВ) можна ідентифікувати як ізотоп  $^{60}Co$ . В деяких випадках (геологорозвідка) внутрішнім джерелом служить  $^{60}Co$  [5], а пошук