

## ВИРОЩУВАННЯ КРИСТАЛІВ CsI:TI З ВНУТРІШНЬОМИ ІЗОТОПАМИ ДЛЯ РАДІОЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРІНГА

Т.М. Олійник, курсант, НУЦЗУ  
НК – Кудін О.М., д.т.н., с.н.с., НУЦЗУ

Сцинтилятори з внутрішніми ізотопами використовуються в радіоекологічному моніторингу і геологорозвідці, особливо вони цінні при роботі в польових умовах. Для моніторингу використовують кристали з внутрішнім альфа-репером, який в іноземній літературі називають пульсаром (Am-pulser). Положення опорного піка в шкалі енергій гамма-квантів називається гамма-еквівалентом ( $G_{eq}$ ) і використовується для стабілізації електронного тракту сцинтиляційного детектора [1]. Опорний сигнал від альфа-часток з енергією 5,49 МеВ від внутрішнього джерела  $^{241}\text{Am}$  використовують у якості репера для ідентифікації випромінювань, що досліджуються.

Процес отримання таких кристалів пов'язаний з відповідними труднощами із-за небезпеки забруднення промислових приміщень радіонуклідами. Розміщення ростового обладнання і обслуговуючого персоналу у приміщеннях, що призначені для роботи з відкритими джерелами радіації, приводить до значних витрат. Більш зручним є метод Стокбаргера, але у разі вирощування лужно-галоїдних кристалів CsI:TI ампульним методом існує принципове обмеження, що пов'язане з необхідністю операції поверхневого оплавлення отриманого злитка. У разі оплавлення порушується герметичність ампули і здійснюється забруднення промислових приміщень радіоізотопами. Якщо цю операцію опустити, то велика вірогідність взаємодії бічної поверхні злитка зі стінкою ампули і руйнування монокристалу при охолодженні. Вірогідність розтріскування тим вище, чим більшого діаметра і висоти необхідно отримати монокристал.

Запропоновано екологічно безпечний спосіб отримання сцинтиляторів для радіоекологічного моніторингу. Методом Стокбаргера в герметичних кварцових ампулах вирощені кристали CsI:TI високої спектрометричної якості. Отримані кристали не прилипають до матеріалу ампули і не руйнуються при подальшій механічній обробці. Відсутність взаємодії між злитком і кварцом дозволяє виключити операцію поверхневого оплавлення, що покращує екологічну безпеку процесу, знижує енерговитрати і витрати на додаткове обладнання.

Спектри коливального поглинання отриманих кристалів CsI:TI не містять смуг поглинання в ІЧ-області спектра, обумовлених іонами  $\text{OH}^-$  і  $\text{CO}_3^{2-}$ , а електронне поглинання у видимій області не має смуг поглинання центрів забарвлення F- і  $F_A$ -типу. Надійним критерієм придатності солі для отримання кристалів без домішок  $\text{OH}^-$  і  $\text{CO}_3^{2-}$  є відсутність піків високотемпературної десорбції води. Показано, що необхідною умовою підготовки солі є ретельна дегідратація при температурі не вище 40°C за виключенням фотолізу. Такий спосіб вирощування рекомендований для отримання кристалів CsI:TI з радіонуклідами для радіоекологічного моніторингу і геологорозвідки [2].

### ЛИТЕРАТУРА

1. Catalog of Crismatec. Scintillation Detectors // France: Saint-Gobain. - 1992. - 111p.
2. О.М. Кудин, В.К. Мунтян, Т.М. Олійник, К.О. Кудін // Техногенно-екологічна безпека № 3. 2017.