

4.3. Апаратура для γ -радіометрії

У радіоактивних нуклідів γ -переходи характеризуються випусканням моноенергетичних γ -квантів з відомими квантовими виходами і часом життя збуджених рівнів – періодами напіврозпаду. Вимірюючи енергію та інтенсивність γ -квантів, а також оцінюючи період напіврозпаду їх окремих моноенергетичних груп, можна однозначно ідентифікувати радіонукліди в зразку проби і достатньо точно визначати абсолютні значення їх активності. Ці задачі вирішують *γ -спектрометричні методи* аналізу з використанням сцинтиляційних або напівпровідникових детекторів.

Найбільш широко використовуються сцинтиляційні детектори на основі монокристалу $NaI(Tl)$ і напівпровідникові $Ge-Li$ (Ge) детектори. Перевага перших – найвища ефективність реєстрації γ -квантів, обумовлена високою щільністю речовини $\rho = 3,67 \text{ г/см}^3$, більшим атомним номером $Z_{\text{еф}} = 51$ і можливістю використання кристалів великих розмірів до $150 \cdot 150 \text{ мм}$ і більше, включаючи кристали з колодязем. Недосконалість сцинтиляційних детекторів полягає в незадовільному енергетичному дозволянні (наприклад 8-12% (50-80 кеВ) для ^{137}Cs ($E_{\gamma} = 0,667 \text{ МеВ}$), яке обумовлене низькою величиною квантового виходу фотоелектронів (імовірність утворення фотоелектрона при попаданні на фотокатод фотопомножувача світлового кванта) і статистичною природою помноження вторинних електронів.

Перевага $Ge-Li$ (Ge) детекторів полягає у високому енергетичному дозволянні (4-7 кеВ для γ -квантів ^{60}Co із $E_{\gamma} = 1,332 \text{ МеВ}$), яке обумовлюється майже повним збиранням вільних електронів, що утворюються внаслідок взаємодії γ -квантів.