

ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА РАДІОВИМІРЮВАНЬ

УДК 539.1.074

ПРИСТРІЙ ЧАСОВОГО І СПЕКТРОМЕТРИЧНОГО
АНАЛІЗУ РАДІОНУКЛІДІВ

Стоколос М.О., Литвиненко О.О., Глушенко В.М.

Наведені результати випробовування пристрою часового і спектрометричного аналізу радіонуклідів, розробленого для дослідження низьких рівнів радіоактивності.

Вступ. Опис пристрою.

Існуючим класичним схемам вимірювачів [1] характерні недоліки – низька адаптивність при зміні величини навколишнього природного радіоактивного фону, відсутність можливості апостеріорної обробки результатів вимірювання інтенсивності та зв'язку даних про інтенсивність з енергетичним спектром. Тому актуальним є побудова комплексу, що дозволив би проводити вимірювання з отриманням максимуму інформації та обробкою результатів ЕОМ. До складу комплексу (див.рис.1), за допомогою якого можна вимірювати інтегральну активність радіонуклідів та визначати їх тип, мають ввійти детектор Д (перетворює радіаційне випромінювання у електричні імпульси), підсилювач П, лічильник Л та таймер Т часу вимірювання, таймер розпадів ТР (вимірює час між двома послідовними актами розпаду), та інтерфейс Інт (передає інформацію про енергію та міжімпульсні інтервали у ЕОМ, для подальших розрахунків). У випадку вимірювача, що носить, виміряні дані можна зберігати на *Flash*-карті пам'яті. Сучасна елементна база дозволяє об'єднати окремі структурні елементи:

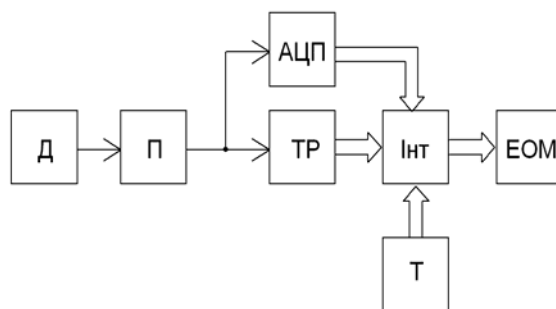


Рис. 1. Структурна схема комплексу функції аналого-цифрового перетворювача, таймерів імпульсів та часу вимірювань, інтерфейсу можна виконувати за допомогою мікроконтролера. Всі описані вище функціональні блоки були реалізовані на мікроконтролері фірми *Silicon Laboratories C8051F064* [2].

Відомо [3], що значення інтервалів часу між двома послідовними актами вдосконаленого вимірювача радіоактивного розпаду, як випадкові величини мають експоненціальний розподіл. За допомогою розробленого вимірювача інтенсивності радіоактивного потоку та визначення типу радіонукліда було досліджено активність природного фону. Протягом години були проведені вимірювання з накопиченням результатів. Оброблені дані у вигляді гістограми інтервалів та апроксимуюча експоненціальна функція зображені на рис. 2.

Висновки

1. Створена схема дає можливість використовувати для оцінки активності радіонуклідів методи нормування вираховань, оптимальних спектральних областей, аналізу піків повного поглинання, найменших квадратів, максимальної правдоподібності, ін.

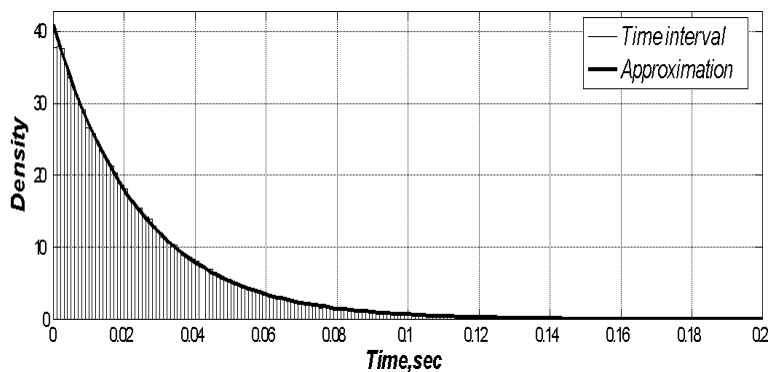


Рис.2

2. Завдяки зв'язку інформації про енергію частки і час між сусідніми актами розпаду обробку результатів вимірювань можна здійснювати програмно на сучасних потужних ЕОМ за новими алгоритмами, а також безпосередньо у відомих статистичних та математичних пакетах..

3. Проведений аналіз часових інтервалів підтверджує експоненціальний розподіл часових проміжків між актами розпаду. Відповідно, на одиницю часу радіоактивний потік є пуасонівським.

Література

1. Низкофоновая радиометрия / Лаврухина А.К. и др. М.: Наука, 1992. – 259 с.
2. Silicon Laboratories, www.silabs.com.
3. Гольданский В.И., Куценко А.В., Подгорецкий М.И. Статистика отсчетов при регистрации ядерных частиц. – М.: Госфизматиздат. 1959. – 411 с.
4. Толстов С.А. Математическое и методическое обеспечение оценки малых активностей радионуклидов в сцинтилляционной гамма- и бета-спектрометрии. Автореф. дис. канд. физ.-мат. наук. Минск, 2000. – 17 с.

| | |
|---|---|
| <p>Стоколос М.О., Литвиненко О.О., Глушенко В.М. Устройство временного и спектрометрического анализа радионуклидов Приведены результаты испытания устройства временного и спектрометрического анализа радионуклидов, для исследования низких уровней радиоактивности</p> | <p>Stokolos M.O., Litvinenko O.O., Glushenko V.M. The device of the time and spectrometer analysis radioactive nuclides Results of the spectrometer and time analysis radioactive nuclide, developed for research of low levels radio-activity, are described.</p> |
|---|---|