

Лабораторна робота

Отримання навичок роботи з дозиметрами

Мета роботи: Опанувати навички роботи з дозиметрами, навчитися проводити вимірювання радіаційного фону навколишнього середовища та джерел.

Теоретичні відомості:

Дозиметр — прилад для вимірювання поглиненої дози, або еквівалентної дози іонізуючого випромінювання, а також їх потужності. Вимірювання вищезгаданих величин називається дозиметрією.

Іноді "дозиметром" не зовсім точно називають радіометр – прилад для вимірювання активності радіонукліду в джерелі або зразку (в об'ємі рідини, газу, аерозолі, на забруднених поверхнях) або щільності потоку іонізуючих випромінювань для перевірки на радіоактивність підозрілих предметів і оцінки радіаційного стану в даному місці в цей час. Вимірювання вищезгаданих величин називається радіометрією. Рентгенометр — різновид радіометра для вимірювання потужності гамма-випромінювання.

Побутові прилади, як правило, комбіновані, мають обидва режими роботи з переключенням «дозиметр»–«радіометр», світлову або звукову сигналізацію і дисплей для відліку вимірювань. Деякі сучасні моделі можна надіти на руку, як годинник. Час неперервної роботи від однієї батареї – від декількох діб до декількох місяців.

Діапазон вимірювання побутових радіометрів зазвичай від 10 мікрорентген до 9,999 мілірентгена за годину (0,1 – 99,99 мікрозіверта за годину), похибка вимірювання — до $\pm 30\%$.

Детектором (чутливим елементом дозиметра або радіометра, що слугує для перетворення явищ, викликаних іонізуючим випромінюванням, в електричний або інший сигнал) може бути іонізаційна камера, лічильник Гейгера, сцинтилятор, напівпровідниковий діод та інші.

«Терра-П» (МКС-05) — побутовий дозиметр-радіометр. Один з найпопулярніших побутових дозиметрів.

Виробляється українським Науково-виробничим приватним підприємством «Спаринг-ВістЦентр», що працює в під торговою маркою «Екотест».



Опис дозиметра:

Побутовий дозиметр «Терра-П» базується на професійній моделі «Терра», що має вищу точність і призначена для здійснення «офіційних» замірів. Дозиметри «Терра» і «Терра-П» вимірюють рівень гамма-фону, бета-забруднення, накопичену дозу та час її накопичення. Дозиметр базується на лічильнику Гейгера-Мюллера (дозиметри «Терра» – на СБМ-20-1).

Дозиметр дозволяє вимірювати потужність еквівалентної дози гамма-випромінювання, а також оцінювати поверхневу забрудненість бета-радіонуклідами. Для оцінки поверхневої забрудненості бета-радіонуклідами необхідно здійснити два вимірювання: 1) одне без бета-фільтру; 2) інше — з ним. Різниця між двома вимірюваннями буде вказувати на потужність бета-випромінювання.

Управління приладом здійснюється двома кнопками: «Режим» і «Поріг».

«Поріг» встановлює граничну потужність радіації, після перевищення якої дозиметр реагує тривожним двотональним звуковим сигналом. Додатковими функціями приладу є годинник та будильник.



Характеристика дозиметра:

Характеристика		Терра-П	Терра-П+	Терра	Терра з Bluetooth-каналом
Діапазон вимірювання ПД/АЕД гамма- та рентгенівського випромінень (¹³⁷ Cs)	мкЗв/год	0,1—999,9	0,1—5000	0,1—9999	
	±%	25+2/R		15+2/R	
АЕД гамма- та рентгенівського випромінень (¹³⁷ Cs)	мкЗв	0,001—9999			
	±%	25		15	
Енергетичний діапазон вимірювань гамма- та рентгенівського випромінень	МеВ	0,05—3,0			
	±%	25			
Енергетичний діапазон вимірювань бета-випромінення	МеВ	0,5—3,0			
Час безперервної роботи від нових батарейок	год	6000	2000		
Діапазон робочих температур	°C	-10—+50	-20—+50		
Ступінь захисту оболонки		IP20			
Колір корпусу ^{[3][4][12]}		жовтий		чорний, зелений	чорний
Дисплей		однолінійний LCD			багатолінійний LCD ^[6]
ПАЕД — потужність амбієнтного еквівалента дози; АЕД — амбієнтний еквівалент дози; R — числове значення виміряної ПАЕД в мкЗв/год					

Професійна версія дозиметра «Терра» знаходиться на озброєнні Збройних сил України, внесена до таблицю оснащення підрозділів ДСНС України, використовується для потреб Служби безпеки України, МВС України і Державної прикордонної служби України. Моделі «Терра» і «Терра-П» рекомендовано Міністерством освіти і науки України до використання у навчально-виховному процесі.

ДБГ-01Н

Дозиметр ДБГ-01Н призначений для виявлення джерел фотонного випромінювання та вимірювання потужності еквівалентної дози фотонного випромінювання. Відображення інформації на 4-х значному рідкокристалічному дисплеї.

Діапазон вимірювань 0-99,99 та 0-999,9 мкЗв/год.

Як датчики реєстрації випромінювання використовуються два лічильники Гейгера типу СБМ-20. Завдяки яким скорочено час вимірювання та збільшено точність.

200 годин від однієї батареї. Дозиметр працює від однієї батареї типу «Корунд» не менше 200 годин (при природному тлі радіаційному).

Два діапазони виміру. Вимірювання проводяться в мікро Зівертах за годину (МкЗв/год) — від 0,1 до 999,9 у двох діапазонах. Час виміру від 4 до 40 секунд залежно від вибраного діапазону.

Режим «Пошук» та звукова сигналізація. Дозиметр обладнаний режимом ПОШУК із звуковою сигналізацією, завдяки якому Ви завжди зможете знайти джерело забруднення (подача звукового сигналу на кожний акт реєстрації фотонного випромінювання).

При фіксації дозиметром небезпечного радіаційного фону, що перевищує встановлену норму, пролунає звуковий сигнал, завдяки якому Ви завжди знатимете, що перебуваєте в безпеці.

Завдання

1. Навчитися проводити вимірювання наданими викладачем дозиметрами.
2. Провести вимірювання радіаційного випромінювання від різних джерел.
3. Порівняти результати вимірювання різними приладами. Провести обробку результатів вимірювання.
4. Зробити висновки по роботі.