

## РАДІОНУКЛІДИ У СКЛАДІ АЗОТНО-ФОСФОРНИХ ДОБРИВ

*Цибань А. П.,* Хоботова Е. Б.Харківський національний автомобільно-дорожній університет  
chemistry@khadi.kharkov.ua

Однією з причин техногенно зміненого радіаційного фону може бути використання мінеральних добрив, що містять природні радіонукліди (ПР). Визначення активності ПР надає можливість прогнозувати рівень залишкової допустимої концентрації в ґрунті. Експериментальне визначення питомих активностей ПР в зразках азотно-фосфорних добрив проводилося за допомогою гамма-спектрометричного методу з напівпровідниковим детектором. У зразках азотно-фосфорних добрив була виявлена наявність ПР. Первинні експериментальні дані, одержані при дослідженні азотно-фосфорних і фосфорних добрив, приведені в таблиці. Для азотно-фосфорних добрив характерна присутність трьох ПР:  $^{232}\text{Th}$ ,  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{40}\text{K}$ . Аналіз даних показав, що сумарна питома радіоактивність проб добрив коливається в межах від 44,3 до 4545,4 Бк/кг. Найбільша активність 4545,4 Бк/кг у проби нітроамофосу (РФ) обумовлена присутністю  $^{40}\text{K}$ , який дає внесок 98,78 % у загальну активність. Інше азотно-фосфорне добриво – амофос (РФ) має сумарну активність набагато нижче – 81,4 Бк/кг, проте також характеризується високим вмістом  $^{40}\text{K}$  – 62,4 %. Внески ізоотопів торію і радію в зразки амофосів відносно низькі. Проте амофоси характеризуються присутністю всіх трьох вище перерахованих ізоотопів на відміну від досліджених зразків суперфосфату, в якому не виявлено сумісної їх присутності.

Таблиця. Результати  $\gamma$ -спектрометричного аналізу азотно-фосфорних і фосфорних добрив

№ з/п	Добрива	Питома радіоактивність, Бк/кг (внесок, %)			Сума питомих активностей, Бк/кг
		$^{232}\text{Th}$	$^{226}\text{Ra}$	$^{40}\text{K}$	
1	Нітроамофос (РФ)	38,1 (0,84 %)	17,3 (0,38 %)	4490,0 (98,78 %)	4545,4
2	Амофос (РФ)	15,3 (18,8 %)	15,3 (18,8 %)	50,8 (62,4 %)	81,4
3	Суперфосфат (Україна, м. Суми)	-	411,0 (100 %)	-	411,0
4	Суперфосфат (Україна, м. Донецьк)	-	21,5 (48,5 %)	22,8 (51,5 %)	44,3

Зразки суперфосфату (№ 3, 4) характеризуються відсутністю ізоотопу  $^{232}\text{Th}$ . У зразку № 3 виявлений тільки ізоотоп  $^{226}\text{Ra}$ , проте з достатньо високою активністю 411,0 Бк/кг. У суперфосфаті виробництва м. Суми відсутній ізоотоп  $^{40}\text{K}$ . Це окремий випадок для фосфорних добрив, який з позитивної сторони може характеризувати початкову сировину, оскільки  $^{40}\text{K}$  володіє високою біологічною активністю. Активність ізоотопу  $^{40}\text{K}$ , присутнього в зразку суперфосфату № 4 складає 51,5 %. Вміст деяких природних радіонуклідів в азотно-фосфорних добривах виявився нижчим, ніж середнє значення по Україні. Наприклад, питома активність  $^{232}\text{Th}$  в зразку № 2 амофосу в 1,5 разів нижче, ніж середня по Україні (24 Бк/кг), так само і з величиною питомої активності  $^{226}\text{Ra}$  (середнє значення по Україні – 22 Бк/кг). Зразок суперфосфату № 3 (м. Суми) характеризується шестикратним перевищенням середнього значення питомої активності  $^{226}\text{Ra}$  по Україні, яке складає 67 Бк/кг. Зразок суперфосфату № 4 – навпаки зниженим значенням активності радію.