

УДК 504.064.3 (477)

© 2012

*Романчук Л. Д., доктор сільськогосподарських наук*  
Житомирський національний агроекологічний університет

## ОСОБЛИВОСТІ НАКОПИЧЕННЯ $^{90}\text{Sr}$ У ҐРУНТАХ УКРАЇНСЬКОГО ПОЛІССЯ У ВІДДАЛЕНИЙ ПЕРІОД ПІСЛЯ АВАРІЇ НА ЧОРНОБИЛЬСЬКІЙ АЕС

*Рецензент – доктор сільськогосподарських наук О. Ф. Смаглій*

*Викладені результати досліджень із щільності забруднення ґрунтів за  $^{90}\text{Sr}$  у Житомирському районі, віднесеному до незабруднених радіонуклідами територій, Коростенському та Народицькому районах, які постраждали внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС. Нашими дослідженнями доведено, що щільність випадінь  $^{90}\text{Sr}$  та  $^{137}\text{Cs}$  у районах північної України свідчать про велику різницю у рівнях забруднення. Так, у Житомирському районі щільність забруднення складала, в середньому,  $1,4 \text{ кБк/м}^2$ , тоді як в Народицькому районі вона сягнула до  $30,34 \text{ кБк/м}^2$ .*

**Ключові слова:** забруднення, радіонукліди, ґрунти,  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ .

**Постановка проблеми.** Сучасний етап розвитку світу характеризується яскраво вираженими тенденціями погіршення екологічного стану навколишнього середовища, що набувають глобальних масштабів і катастрофічних наслідків.

Радіоактивне забруднення навколишнього середовища – неминучий фактор атомної ери. При використанні атомної енергії в навколишнє середовище потрапляє певна кількість радіонуклідів, незважаючи на застосування засобів радіаційного захисту. Особливо значне радіоактивне забруднення біосфери відбувається за аварійних ситуацій.

Наслідки Чорнобильської аварії виявилися особливо тяжкими для населення зони Полісся – північної частини Волинської, Житомирської, Київської, Рівненської і Чернігівської областей – території, яка в результаті аварії зазнала найбільшого радіоактивного забруднення.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми.** Радіоактивне забруднення території Житомирщини в основному сформувалося протягом 26–27 квітня 1986 року. Ареал забруднення охоплює територію Народицького, Овруцького, Олевського, Лугинського, Ємільчинського, Коростенського, Малинського, частково Новоград-Волинського і Володарсько-Волинського районів, а також м. Коростеня [1, 4].

Радіоактивне забруднення характеризується значною плямистістю – території з низькими рівнями забруднення перемежуються з ділянками із «піковими» показниками забруднення.

Радіонуклідний склад, головним чином, представлений радіоізотопами цезію та стронцію [2, 5].

У післячорнобильський період уточнення щільності забруднення чорнобильськими радіонуклідами сільськогосподарських угідь і аналіз забруднення продукції, вирощеної на цих ґрунтах, показали, що рівень забруднення передусім залежить від типу ґрунту. Це пояснюється тим, що для українського Полісся характерні дерново-підзолисті, піщані та супіщані, дерново-болотні ґрунти із високим вмістом глинистих мінералів, що визначають процеси необхідної сорбції цезію та його високу біологічну доступність для рослин. Різноманітність за ступенем прояву процесів, що відбуваються як самостійно, так і в поєднанні, призвела до формування широкого спектра ґрунтових відмінностей і мозаїчності радіоактивного забруднення ґрунтів та ґрунтових покривів. Навіть через 25 років після аварії радіонукліди, що випали, все ще знаходяться у верхніх горизонтах [3, 6].

**Мета і завдання досліджень** полягали у визначенні особливостей забруднення ґрунтів  $^{90}\text{Sr}$  та  $^{137}\text{Cs}$  на різних територіях та визначення критичних ділянок сільськогосподарських угідь українського Полісся.

**Матеріали та методи досліджень.** Дослідження проводили в трьох районах Житомирщини – Житомирському, Коростенському, Народицькому.

Так, Житомирський район, який розташований на відстані 160 км на південний захід від ЧАЕС, вважається найменш забрудненою частиною північної України. Проби були взяті на території населених пунктів Барашівка, Давидівка, Левків та Озерянка.

Коростенський район, який знаходиться на відстані 120 км на захід від ЧАЕС, вважається

територією з середньою щільністю забруднення. Зразки було взято на околиці сіл Немирівки, Вороневе, Чигирів та Купеч.

Народицький район, розташований на відстані 70 км від ЧАЕС, є однією з найбільш забруднених територій України. Зразки ґрунту були відібрані в трьох населених пунктах (Христинівка, Нове Шарне та Ноздрище).

Проби ґрунту відбирали за загальноприйнятими методиками. Глибина відбору ґрунту становила 40 сантиметрів.

Ґрунт висушували за кімнатної температури до повітряно-сухої маси, після чого проводили розмел у спеціальних млинках. Зразки ґрунту відбирали на ділянках площею 1×1 м методом «конверта» відповідно до загальноприйнятих методик.

На кожній ділянці було безсистемно відібрано до семи зразків ґрунту, взятих з території площею в 4 км<sup>2</sup>.

Для того, аби взяти ґрунтові профілі, вибирали ґрунтово-перегнійні кубики розміром 20×20 см. Для цього на глибину 45 см копали ями з поверхневою площею 1×1 м, залишивши ґрунтові колонки розміром 20×20 по кутках. Ці колонки поділили на секції з інтервалом в 1 см у верхньому 5-сантиметровому шарі, потім розбили на 5-сантиметрові сегменти на глибину до 25 см, а кінцева секція – до 40 см.

Вміст <sup>90</sup>Sr у ґрунтах визначали на германійових детекторах високої точності в центрі радіаційного захисту та радіоекології Ганноверського університету (Німеччина).

**Результати досліджень.** Аналізуючи результати досліджень за щільністю забруднення <sup>90</sup>Sr у ґрунтах північної частини України, слід відмітити, що її значення в ґрунтах населених пунктів Давидівка, Левків, Барашівка Житомирського району досить низькі (від 1,2 до 1,6 кБк/м<sup>2</sup>). Ймовірно, саме ці території не зазнали забруднення <sup>90</sup>Sr внаслідок Чорнобильської катастрофи (див. табл.).

Щільність радіоактивних відкладень <sup>90</sup>Sr у ґрунтах 3-ї зони – с. Немирівка, Купеч, Чигирі й Вороневе – сягає приблизно 3–4 кБк/м<sup>2</sup>, тобто у 3–4 рази вища, ніж у ґрунтах того ж градуса широти внаслідок наземних випробувань ядерної зброї. Найвищі показники відкладень <sup>90</sup>Sr (21 кБк/м<sup>2</sup> і 30 кБк/м<sup>2</sup>) були виявлені у ґрунтах Народницького району (с. Христинівка та Нове Шарне).

Відношення <sup>90</sup>Sr до <sup>137</sup>Cs у населених пунктах Житомирського району становило від 0,2 до 0,4. Показники щільності забруднення ґрунтів населених пунктів, які переважно були забруднені <sup>90</sup>Sr внаслідок аварії на ЧАЕС, показали низьке співвідношення – від 0,005 до 0,012. Це співвідношення свідчить також про трофічний нерівномірний розподіл радіонуклідів.

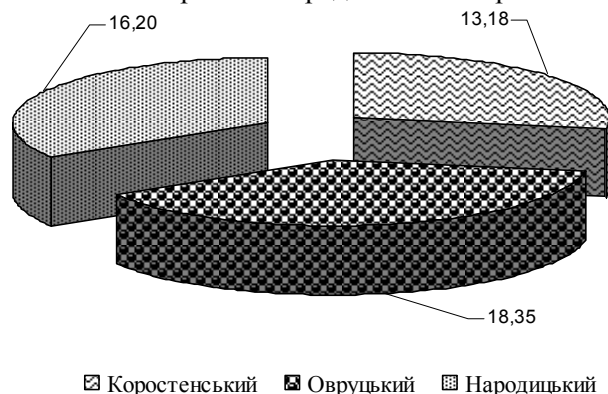
Вміст радіонуклідів у ґрунті є головним джерелом, що обумовлює забруднення ними сільгосппродукції, визначає зовнішні та внутрішні дозові навантаження на організм людини (у північно-західних поліських районах понад 90 % загальної додаткової ефективної дози опромінення населення формується за рахунок споживання сільгосппродукції).

**Щільність забруднення ґрунтів <sup>90</sup>Sr у трьох районах півночі Житомирщини**

Місцевість	Щільність забруднення <sup>90</sup> Sr, кБк/м <sup>2</sup>	Щільність забруднення <sup>137</sup> Cs, кБк/м <sup>2</sup>	Співвідношення <sup>137</sup> Cs/ <sup>90</sup> Sr
<b>Слабо забруднені площі (Житомирський район)</b>			
Давидівка	1,6	4,6	0,358
Левків	1,2	5,3	0,225
Барашівка	1,5	5,2	0,294
<b>Помірно забруднені площі (Коростенський район)</b>			
Немирівка	2,9	394,0	0,008
Купеч 1	5,1	332,0	0,015
Купеч 2	3,9	332,0	0,012
Чигирі	3,6	332,0	0,011
Вороневе	3,8	375,0	0,010
<b>Дуже забруднені площі (Народницький район)</b>			
Христинівка	5,9	738,0	0,008
Христинівка, берег річки	21,2	4218,0	0,005
Нове Шарне	30,3	3480,0	0,009

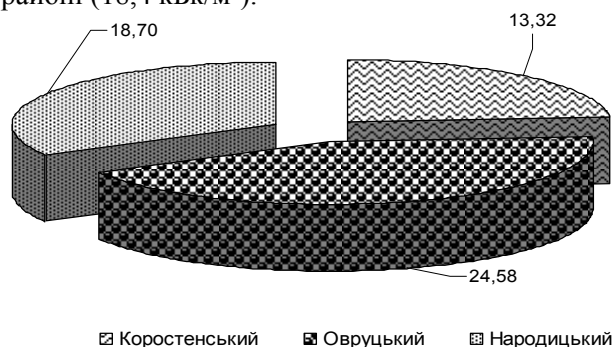
Наступні наші дослідження спрямовувалися на виявлення критичних ділянок сільськогосподарських угідь щодо забруднення  $^{90}\text{Sr}$  у критичних населених пунктах Народицького, Овруцького та Коростенського районів Житомирської області.

Середні показники щільності забруднення ґрунтів за  $^{90}\text{Sr}$  по районах представлені на рис. 1–3.



**Рис. 1. Середня щільність забруднення ґрунту за  $^{90}\text{Sr}$  у фермерських господарствах, кБк/м<sup>2</sup>**

Щільність забруднення ґрунту за  $^{90}\text{Sr}$  не мала значних коливань у розрізі господарств районів і становила 13,2–18,4 кБк/м<sup>2</sup>. Найвищий показник забруднення ґрунту за  $^{90}\text{Sr}$  був в Овруцькому районі (18,4 кБк/м<sup>2</sup>).



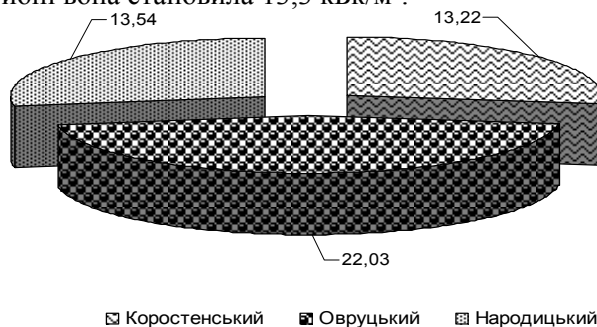
**Рис. 2. Середня щільність забруднення ґрунту за  $^{90}\text{Sr}$  на присадибних ділянках громадян, кБк/м<sup>2</sup>**

Аналіз результатів досліджень показав, що щільність забруднення ґрунту за  $^{90}\text{Sr}$  на присадибних ділянках громадян була найбільшою в Овруцькому та Народицькому районах, відпо-

#### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Агроекологія : навч. посібник [для студ. вищ. навч. закл.] / О. Ф. Смаглій, Ф. Т. Кардашов, П. В. Литвак [та ін.]. – К. : Вища освіта, 2006. – 671 с.  
2. Алексахин Р. М. Авария на Чернобыльской АЭС и с.-х. производства / Р. М. Алексахин //

відно, 24,6 і 18,7 кБк/м<sup>2</sup>, а в Коростенському районі вона становила 13,3 кБк/м<sup>2</sup>.



**Рис. 3. Середня щільність забруднення ґрунту за  $^{90}\text{Sr}$  на природних угіддях (кБк/м<sup>2</sup>)**

Щільність забруднення ґрунтів за  $^{90}\text{Sr}$  на природних угіддях у Коростенському та Народицькому районах становила 13,2 та 13,5 кБк/м<sup>2</sup> відповідно. На природних угіддях в Овруцькому районі ґрунти були більш забруднені, їх показник становив 22,0 кБк/м<sup>2</sup>.

#### Висновки:

1. Таким чином, результати досліджень свідчать про те, що радіоактивне забруднення Полісся України характеризується значною плямистістю, – територія з низьким рівнем забруднення перемежується з ділянками із високими показниками забруднення (від 1,2 до 30,2 кБк/м<sup>2</sup>).

2. Щільність забруднення за  $^{90}\text{Sr}$  у фермерських господарствах варіює від 6,2 в ТОВ «Стародорогинське» Народицького району до 32,7 кБк/м<sup>2</sup> – у СТОВ «Полісся» Овруцького району; у приватних господарствах – від 8,9 (снт. Народичі Народицького району) до 38,6 кБк/м<sup>2</sup> (с. Піщаниця Овруцького) та на природних угіддях – від 3,1 кБк/м<sup>2</sup> (СТОВ «Відродження» Коростенського району) до 32,7 кБк/м<sup>2</sup> (у СТОВ «Полісся» Овруцького району).

3. Різниця в щільності забруднення за  $^{90}\text{Sr}$  у колективних господарствах перевищує норму в п'ятеро, в приватних господарствах – у 4 рази, на природних угіддях – майже в 11 разів.

Вестн. с.-х. науки. – 1990. – №10. – С. 167–170.

3. Гулякин И. В. Агрохимия радиоактивных изотопов стронция и цезия / И. В. Гулякин, Е. В. Юдинцева. – М. : Атомиздат, 1968. – 343 с.

4. Израэль Ю. А. Чернобыль: радиоактивное загрязнение природных сред / Ю. А. Израэль. –

J. I. : Гидрометиздат, 1990. – 296 с.

5. *Monetti M. A.* Worldwide deposition of <sup>90</sup>Sr through 1990 / M. A. Monetti. – New York: Enviromental Measurements Laboratory, US Department of Energy; 1996. – Report EML-579.

6. European Commission and the Belarus, Russian and Ukrainian Ministries on Chernobyl Affaires.

Emergency situation and health. The radiological consequences of the Chernobyl accident: Proceedings of the First International Conference, (Minsk, Belarus, March 1996). Karaoglu A, Desmet G, Kelly GN, eds. – Luxemburg: Commission of the European Communities; EUR Report 16554; 1996.