



УДК 619:614.31.631

П.К. БОЙКО, докт. вет. наук, ст. наук. співробітник  
 ДУ «Волинська регіональна державна лабораторія ветеринарної медицини», Луцьк  
 М.Ю. ПАНАСЮК, здобувач  
 Східноєвропейський національний університет ім. Лесі Українки, Луцьк

## ХАРАКТЕРИСТИКА РІВНІВ ЗАБРУДНЕННЯ ДОВГОІСНУЮЧИМИ РАДІОНУКЛІДАМИ $^{137}\text{CS}$ І $^{90}\text{SR}$ КОРМІВ І ПРОДУКТІВ ТВАРИННИЦТВА Й РОСЛИННИЦТВА НА ТЕРИТОРІЇ ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛАСТІ ЗА 1991–2012 РОКИ

*Наведено результати досліджень динаміки рівня радіоактивного забруднення кормів, харчових продуктів рослинного і тваринного походження на території Волинської області впродовж 1991–2012 рр.*

**А**варія на Чорнобильській атомній електростанції стала потужним джерелом забруднення навколишнього середовища довгоіснуючими радіонуклідами. Внаслідок цієї аварії виявилися не придатними до використання понад 8,4 млн га сільськогосподарських угідь [9]. Під радіоактивне забруднення потрапила й Волинь. За рівнем радіаційного забруднення адміністративні райони Волинської області було поділено на три категорії:

1. Умовно чисті. Це Любомльський, частково Турійський, Володимир-Волинський, Ковельський, Ківерцівський і Рожищенський.

2. Помірно забруднені, тобто екологічно некомфортні території з перевищенням допустимих норм. Сюди віднесено Горохівський, Іваничівський, Луцький та, частково, Турійський, Володимир-Волинський, Ковельський, Ківерцівський і Рожищенський.

3. Забруднені, екологічно дискомфортні території зі значним перевищенням гранично допустимих норм, з посиленням ризику для здоров'я людини, які потребують постійного дозиметричного контролю. До цієї категорії увійшли Маневицький, Любешівський, Камінь-Каширський, Рагнівський, Старовижівський та, частково, Ковельський, Ківерцівський і Рожищенський [2].

Роботи багатьох дослідників свідчать про те, що тривале опромінення рослин і тварин чинить більш негатив-

ний біологічний ефект, ніж очікуваний згідно з уявленнями класичної радіобіології, яка твердить, що одноразове опромінення є ефективнішим за тривале фракційне [4, 7].

Підвищення рівня радіонуклідного забруднення довкілля збільшує ризик виникнення негативних наслідків у населення, яке тривалий час зазнає опромінення, в т. ч. зумовленого інкорпорованими радіонуклідами  $^{137}\text{Cs}$  і  $^{90}\text{Sr}$ , які з ґрунту надходять у воду, рослини, атмосферу, включаються в кормові й харчові ланцюги, створюючи джерела постійного радіоактивного забруднення [7].

**Мета роботи** – вивчити міграцію радіонуклідів  $^{137}\text{Cs}$  і  $^{90}\text{Sr}$  у природному ланцюгу «корми – продукти тваринництва» в десяти контрольних пунктах Волинської області та рівень радіоактивного забруднення кормів, продуктів тваринництва і рослинництва, які надходили на дослідження до державних лабораторій ветеринарної медицини Волинської області протягом 2012 року.

### МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ

Досліджували сільськогосподарську сировину й харчову продукцію, що експортується за кордон або імпортується в країну, корми й продукти тваринництва з контрольних пунктів, продукти, які реалізуються на ринках міст області. Аналізували річні звіти радіологічного відділу і міжрайонних лабора-

торій ветеринарної медицини області. У роботі використано радіометричні й спектрометричні методи досліджень [5, 6] та статистичні методи обробки результатів досліджень.

### РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Контроль радіаційної ситуації у Волинській області покладено на санітарно-епідеміологічну, агрохімічну та ветеринарну служби. Радіологічні підрозділи державної служби ветеринарної медицини області представлені радіологічним відділом ДУ «Волинська регіональна державна лабораторія ветеринарної медицини», п'ятьма міжрайонними державними лабораторіями ветеринарної медицини та дев'ятьма лабораторіями ветеринарно-санітарної експертизи на ринках міст і селищ області.

Найголовнішим завданням радіологічного відділу регіональної лабораторії ветеринарної медицини з часу його заснування в 1960 р. є вивчення міграції радіонуклідів у ланцюгу «корми – продукти тваринництва», організація роботи радіологічних підрозділів державних закладів ветеринарної медицини, радіологічний моніторинг. В останнє десятиріччя основна робота відділу – контроль за показниками радіологічної безпеки





**Таблиця 1** – Результати радіологічних досліджень кормів і сировини тваринного походження в контрольних пунктах Волинської області протягом 2012 р., Бк/кг, Бк/л

Досліджуваний матеріал	Дані досліджень					
	<sup>90</sup> Sr			<sup>137</sup> Cs		
	кількість досліджених зразків	максимальні рівні забруднення	допустимі рівні забруднення (ДР-2006)	кількість досліджених зразків	максимальні рівні забруднення	допустимі рівні забруднення (ДР-2006)
Сіно	16	28,7	100	16	687,4	600
Солома	10	22,3	100	10	12,5	600
Силос	3	7,7	100	3	8,8	600
Сінаж	3	8,1	100	3	65,9	600
Зелена маса	16	15,3	100	16	349,6	600
Зерно	10	9,0	100	10	7,6	200
Молоко	28	4,6	20	28	117,4	100
М'ясо	16	4,4	20	16	238,3	200
Кістки	16	100,3	200	–	–	–

при експорті та імпорті сировини й харчових продуктів.

Радіологи лабораторій ветеринарно-санітарної експертизи на ринках постійно здійснюють радіометричний контроль продуктів і кормів, які реалізуються в області.

Фахівці Камінь-Каширської і Ковельської міжрайонних державних лабораторій та Любешівської й Маневицької державних лікарень ветеринарної медицини ведуть радіометричний контроль молока з приватних господарств і колективних сільськогосподарських формувань, худоби, яка відправляється за межі господарств, кормів і продуктів рослинного й тваринного походження, що реалізуються на ринках.

Щороку в контрольних пунктах області досліджують у середньому понад

150 зразків кормів і сировини тваринного походження (табл. 1).

Дані табл. 1 свідчать, що перевищення допустимих рівнів за <sup>137</sup>Cs виявлено в сіні, молоці та м'ясі; високі показники – в зеленій масі пасовищ (349,6 Бк/кг). За вмістом <sup>90</sup>Sr перевищень не виявлено, проте вміст цього радіонукліду в кістках великої рогатої худоби досить високий (100,3 Бк/кг), що свідчить про циркуляцію рухомих форм <sup>90</sup>Sr у ґрунтах пасовищ. На жаль, в останні три десятиріччя через брак коштів (а пізніше через розпаювання) лучні пасовища для випасання худоби не перезалужуються, а тому вони є потенційним джерелом надходження <sup>137</sup>Cs і <sup>90</sup>Sr в організм худоби через зелену масу та сіно, зібране на таких сіножатях. Про це свідчать результати, наведені в табл. 1 (вміст <sup>137</sup>Cs у мо-

лоці – 117,4 Бк/л, м'ясі – 238,3 Бк/кг) і табл. 2.

Як видно з табл. 2, основне місце серед радіоактивно забруднених об'єктів ветеринарного нагляду посідають дари лісу – гриби свіжі й сушені (70,9%), на другому місці – молоко сире незбиране (18,2%), яловичина (9,1%) і корми (1,8%). Зважаючи на те, що контрольні пункти є в кожному зі згаданих вище районів Волині, ми бачимо, що зразки тваринницької продукції і кормів з перевищенням ДР-2006 виявлено лише в контрольному пункті №7 (с. Бережна Воля, Любешівський район), тоді як в інших п'яти не виявлено жодного зразка з перевищенням вмісту радіонуклідів. З іншого боку, аналіз даних таблиці засвідчує, що на території інших двох забруднених районів (Камінь-Каширського і Маневицького) виявлено

**Таблиця 2** – Види продукції та кормів, у яких виявлено перевищення вмісту радіонуклідів у забруднених районах Волинської області за 2012 р., Бк/кг, Бк/л

Назва продукту	Місце відбору зразка з перевищенням ДР-2006	Досліджено зразків	Найвища активність за		Виявлено перевищень
			<sup>137</sup> Cs	<sup>90</sup> Sr	
<b>Камінь-Каширський район</b>					
Молоко	с. Карасин	491	132	5,7	2
Дари лісу	Ринок м. Камінь-Каширський	500	6967	26,9	30
<b>Любешівський район</b>					
М'ясо забійних тварин	КП № 7 с. Бережна Воля	13	240,6	4,4	5
Молоко	КП № 7 с. Бережна Воля	68	134,7	4,5	8
Сіно лугове	КП № 7 с. Бережна Воля	58	687,4	28,7	1
<b>Маневицький район</b>					
Дари лісу	Ринок смт Маневичі	13	14 645	66,1	9
<b>Усього</b>					<b>55</b>





**Таблиця 3** – Динаміка перевищення ДР-1997 і ДР-2006 в об'єктах ветеринарного нагляду у Волинській області протягом 1991–2012 рр. (за видами продукції)

Роки	Усього	У тому числі за видами продукції				
		молоко	м'ясо	овочі	дари лісу	корми
1991	679	145	211	40	192	91
1992	155	41	57	9	27	21
1993	37	22	10	0	5	0
1994	30	15	6	0	3	6
1995	53	13	16	0	14	10
1996	23	6	4	0	9	4
1997	18	18	0	0	0	0
1998	32	12	14	1	4	1
1999	39	6	29	0	0	4
2000	34	10	13	0	0	11
2001	101	9	66	1	23	2
2002	171	35	132	1	0	3
2003	141	54	30	27	22	8
2004	66	5	48	3	6	4
2005	53	12	29	5	1	6
2006	50	9	18	0	23	0
2007	53	37	6	0	9	1
2008	79	42	5	2	28	2
2009	52	22	4	0	26	0
2010	46	28	6	0	9	3
2011	66	3	6	0	22	0
2012	55	10	5	0	39	1
<b>Відсоток</b>	<b>100</b>	<b>27,3</b>	<b>35,2</b>	<b>4,4</b>	<b>22,7</b>	<b>8,8</b>

39 зразків свіжих і сушених грибів з підвищеною радіоактивністю, що однозначно вказує на забруднення лісових масивів цих районів радіоізотопами <sup>137</sup>Cs.

Питома вага продуктів, дарів лісу і кормів, в яких виявлено перевищення вмісту радіонуклідів, у різні роки істотно різнилася, про що свідчать дані, наведені в табл. 3.

З табл. 3 видно, що в динаміці виявлення зразків з перевищенням ДР-1997 і ДР-2006 в об'єктах ветеринарного нагляду спостерігаються два піки – у 1991–1992 і 2001–2003 рр. Перший пік, по суті, – найбільше виявлення перевищень за весь постчорнобильський період. Це пояснюється тим, що в ці роки, особливо в 1991 р., проводилось подвірне радіометричне дослідження кормів, продукції тваринництва й рослинництва і, звичайно, дарів лісу, що й вплинуло на показники. Результати радіологічних досліджень стали підставою до серйозної оцінки радіаційної ситуації в області, проведення

комплексних (агротехнічних, зооветеринарних, санітарно-епідеміологічних і освітніх) протирадіаційних заходів. Усе це позитивно вплинуло на динаміку виявлень продуктів і кормів з перевищеннями вмісту радіонуклідів – у наступні роки (1993–2000 рр.) річна кількість зразків із перевищеннями становила від 18 до 39. Другий пік (2001–2003 рр.) є відображенням більш цілеспрямованих діагностичних підходів до виявлення реальних джерел довгоіснуючих радіонуклідів в об'єктах довкілля. Ця робота дала результати не лише щодо виявлення останніх, але й в організації і проведенні додаткових протирадіаційних заходів, що згодом позитивно позначилось на динаміці виявлення зразків із перевищенням вмісту радіонуклідів.

Дані табл. 3 свідчать, що найбільше перевищень ДР-1997 і ДР-2006 виявлено в м'ясі й молоці (35,2 і 27,3 % відповідно) та дарах лісу – грибах, ягодах (22,7%). Частка цих трьох видів продукції становить 85,2%. Наші дані під-

тверджують висновки, зроблені іншими вченими, які стверджують, що доза внутрішнього опромінення людей, які мешкають на забруднених радіонуклідами територіях, майже на 95 % формується за рахунок харчових продуктів. Характерною особливістю раціону населення північної частини України є більше споживання, порівняно з середніми показниками по Україні, власного молока (на 62,2%), м'яса й м'ясопродуктів (58,6), картоплі (40,8), риби (на 19,6%). Споживання грибів і лісових ягід у сирому вигляді сягає 36,5 і 40,2 кг на рік відповідно [8].

Таким чином, значна кількість людей поліського краю Волині, Рівненщини та Житомирщини перебуває під постійним радіонуклідним навантаженням різної інтенсивності.

Слід ураховувати, що на Поліссі екологічні й географічні умови досить різноманітні, а сільське господарство має свої особливості. Зокрема тутешні ґрунти мають найвищий коефіцієнт переходу радіонуклідів у рослини, а відтак і в молоко [1]. Місцеве населення проживає в маленьких селах, оточених лісами, і одним з основних джерел їжі тут виступають дикі гриби, ягоди та риба, які активно концентрують у собі радіонукліди (табл. 3).

Після 1992–1994 рр. відбулося швидке підвищення рівня внутрішнього опромінення і від 1996–2000 рр. не спостерігалось істотного його зниження [1, 2, 9, 11]. Автори вважають, що ймовірним поясненням такого підвищення рівня внутрішнього опромінення може бути погіршення соціально-економічних умов, припинення державного забезпечення «чистими продуктами». Це змусило населення повернутися до традиційного способу харчування. Мешканці стали споживати більше природних продуктів з лісів, річок і озер.

Ще однією особливістю нинішнього постчорнобильського періоду є значне розширення виробництва молока й м'яса в поліських районах у розрахунку на душу населення порівняно із середньодержавним показником. Так, якщо в середньому в державі у 2006 р. на одну особу було вироблено 37 кг





м'яса всіх видів, то в районах з найвищим радіоактивним забрудненням території цей показник дорівнював 47 кг, а у Волинській області – 67 кг. Подібна картина спостерігається з виробництвом молока – в поліських областях його було вироблено на 53% більше, ніж у цілому по державі [1]. При цьому питома вага господарств населення у виробництві молока становить 76%. Подібна тенденція зберігається і в останні роки.

Розширення виробництва молока та м'яса потребує більш широкого використання природних кормових ресурсів. Оскільки основу кормової бази для великої рогатої худоби становлять найбільш забруднені радіонуклідами пасовищні й грубі корми, трофічний ланцюг «корми – тварини – молоко та яловичина» залишатиметься найуразливішим упродовж тривалого часу.

Потрібно враховувати також некоренева забруднення рослин  $^{137}\text{Cs}$ , яке відбувається внаслідок осідання радіонуклідів з атмосфери з опадами [10].

Наведені об'єктивні дані неспростовно вказують на необхідність подальшої цілеспрямованої роботи радіологічних підрозділів державної служби ветеринарної медицини щодо вивчення міграції довгоіснуючих радіонуклідів з метою зменшення внутрішнього радіоактивного опромінення населення забруднених районів.

## ВИСНОВКИ

1. Трофічний ланцюг «корми – продукти тваринництва», за яким здійснюється радіологічний контроль міграції довгоіснуючих радіонуклідів, слід доповнити об'єктами «грунти пасовищ і сіножатей» і «зелена маса пасовищ», і він матиме такий вигляд: «грунти пасовищ і сіножатей – зелена маса пасовищ – корми – продукти тваринництва (яловичина і молоко)».

2. Висока питома вага грибів (70,9%) серед забруднених радіонуклідами продуктів вказує на необхідність посилення радіологічного контролю на ринках міст області за цими дарами лісу.

3. Динаміка виявлення зразків харчових продуктів і кормів з перевищен-

ням допустимих рівнів радіонуклідів свідчить про те, що в забруднених районах Волинської області постійно існує внутрішнє опромінення місцевого населення. Очевидно, в останні роки, навіть зважаючи на природний піврозпад  $^{137}\text{Cs}$ , це опромінення зростає.

## СПИСОК

### ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. **Ведення сільськогосподарського виробництва** на територіях, забруднених внаслідок Чорнобильської катастрофи, у віддалений період: Методичні рекомендації / За заг. ред. академіка НААНУ Б.С. Прістера. – К.: Атіка-Н, 2007. – 196 с.
2. **Гусева О.М.** Актуальні питання щодо формування дозових навантажень населення Волинської області в період після аварії на ЧАЕС / О.М. Гусева, А.І. Зимовін, О.І. Бондар // Природні ресурси Волині і здоров'я людини на порозі нового тисячоліття. – Луцьк: ВДУ ім. Лесі Українки, 1999. – С. 9–15.
3. **Куликов Н.В.** Радиоекологія почвенно-растительного покрива / Н.В. Куликов, И.В. Молчанов, Е.Н. Караваева. – Свердловск: Изд-во АН СССР, 1990. – 169 с.
4. **Мерленко І.М.** Радіоекологія та можливі наслідки використання енергії атома: Навчальний посібник / І.М. Мерленко. – Луцьк: ПП Іванюк В.П., 2009. – 530 с.
5. **Методика измерения** активности радионуклидов с использованием сцинтилляционного гамма-спектрометра с программным обеспечением «Прогресс». – Менделеево, 2003. – 26 с.
6. **Методика измерения** активности радионуклидов с использованием сцинтилляционного бета-спектрометра с программным обеспечением «Прогресс». – Менделеево, 2004. – 26 с.
7. **Москалец В.В.** Вплив агрозаходів на інтенсивність накопичення радіонуклідів в продукції рослинництва / В.В. Москалец, Є.Є. Перетяжко, В.І. Москалец [та ін.] // Агроєкологічний журнал. – 2006. – № 2. – С. 64–70.
8. **Рекомендації** населенню з ведення сільськогосподарського виробництва на радіоактивно забруднених територіях Волинської області та організації радіозахисного харчування / М.П. Комар [та ін.]. – Луцьк, 2003. – 58 с.

9. **Романчук Л.Д.** Особливості формування доз внутрішнього опромінення мешканців українського Полісся за рахунок продуктів харчування / Л.Д. Романчук // Сільський господар. – 2012. – № 7–8. – С. 2–6.

10. **Федорова Н.В.** Забрудненість об'єктів ветнагляду радіонуклідами  $^{137}\text{Cs}$  і  $^{90}\text{Sr}$  в Київській області / Н.В. Федорова, Л.В. Недашківська, Т.О. Прокопенко / Ветеринарна медицина України. – 2011. – № 4. – С. 10–11.

11. **Dancause K.N.** Chronic Radiation Exposure in the Rivne-Polissia Region of Ukraine: Implications for Birth Defects / K.N. Dancause, L. Yevtushok, S. Lapchenko et al. / Am. J. Human Biol. – 2010. – Vol. 22. – P. 667–674.

Одержано 21.02.2013

**Характеристика урвней загрязнення долгоживущими радионуклидами  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  кормов, продуктов животноводства и растениеводства на территории Волынской области за 1991–2012 годы.** П.К. Бойко, М.Ю. Панасюк

Приведены результаты исследований динамики уровня радиоактивного загрязнения кормов, продуктов питания растительного и животного происхождения на территории Волынской области в течение 1991–2012 гг. Выявлено два пика (1991–1992 и 2001–2003 гг.) наивысшего превышения содержания радионуклидов  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  в объектах ветеринарного надзора. Наибольший удельный вес в общем количестве образцов с превышением содержания радионуклидов  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  – у мяса (35,2%), молока (27,3%) и грибов (22,7%).

**Characteristics of pollution-lived radionuclides  $^{137}\text{Cs}$  and  $^{90}\text{Sr}$  forages, animal products and crops in the Volyn region for the years 1991–2012.** P.K. Bojko, M.Yu. Panasiuk

The results of the long-term observation's researches and analysis in the dynamics of the radioactive contamination level of feed (forage), food of plant and animal origin in the Volyn region during 1991–2012 years are given in the article. Two peaks (1991–1992 and 2001–2003 years) has been revealed of the highest detected excess of radionuclide in the veterinary supervision samples. It has been found that the largest share in the total mass of the exceeded radionuclide content samples involved meat (35,2%), milk (27,3%) and mushrooms (22,7%).