

Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького  
Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies

doi:10.15421/nvlvet7803

ISSN 2518–7554 print  
ISSN 2518–1327 online

<http://nvlvet.com.ua/>

УДК 619:614.31.631

## Характеристика рівнів забруднення довгоіснуючими радіонуклідами $^{137}\text{Cs}$ і $^{90}\text{Sr}$ кормів, продуктів тваринництва і рослинництва на території Волинської області за період 1991–2016 рр.

П.К. Бойко<sup>1</sup>, Б.М. Куртяк<sup>2</sup>, М.І. Зінчук<sup>3</sup>, Т.О. Пундяк<sup>2</sup>, І.В. Панащук<sup>3</sup>,  
Р.М. Гнасюк<sup>3</sup>, Н.В. Дудковська<sup>3</sup>, М.М. Цісс<sup>3</sup>, Л.В. Комович<sup>3</sup>  
pkboyko@ukr.net, kurtakbohnan@gmail.com, zmig7@ukr.net, taraspundiak@gmail.com

<sup>1</sup> Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки,  
пр. Волі, 13, м. Луцьк, 43025, Україна;

<sup>2</sup> Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького,  
вул. Пекарська, 50, м. Львів, 79010, Україна;

<sup>3</sup> Волинська філія ДУ «Інститут охорони ґрунтів України»,  
вул. Глушець, 49, м. Луцьк, 43026, Україна

Внаслідок аварії на Чорнобильській атомній електростанції довгоживучими радіонуклідами забруднено понад 8,4 млн га сільськогосподарських угідь. Радіаційного забруднення зазнала вся територія Волинської області. Моніторингові та вимушені радіологічні дослідження ґрунту, кормів, сільськогосподарської продукції та лісових ягід і грибів, проведених спеціалістами санітарно-епідеміологічної, ветеринарної та агрохімічних лабораторій, свідчить про те, що на території Волинської області постійно виявляються зразки із вмістом радіонуклідів, що перевищують допустимі рівні ДР-1997 і ДР-2006.

Розширення виробництва молока та м'яса на забруднених радіонуклідами територіях потребує більш широкого використання природних кормових ресурсів. У зв'язку з тим, що основу кормової бази для великої рогатої худоби становлять найбільш забруднені радіонуклідами пасовищні та грубі корми, трофічний ланцюг: «корми – тварини – молоко та яловичина» залишатиметься найуразливішим впродовж тривалого часу. Динаміка виявлених зразків продуктів харчування та кормів із перевищенням допустимих рівнів радіонуклідів вказує на те, що на території Волинської області постійно існує загроза внутрішнього опромінення населення довгоживучими радіонуклідами. Висока питома вага дарів лісу (60,2%) у балансі забруднених радіонуклідами продуктів впродовж останнього десятиріччя (2007–2016 рр.) є підставою для посилення радіологічного контролю на ринках міст області за грибами та лісовими ягодами, що там реалізуються.

**Ключові слова:** міграція радіонуклідів  $^{137}\text{Cs}$  і  $^{90}\text{Sr}$ , радіаційна ситуація у Волинській області, радіонуклідне забруднення довкілля.

## Характеристика рівней загрязнення долгоживущими радионуклидами $^{137}\text{Cs}$ и $^{90}\text{Sr}$ кормов, продуктов животноводства и растениеводства на территории Волинской области за период 1991–2016 гг.

П.К. Бойко<sup>1</sup>, Б.М. Куртяк<sup>2</sup>, М.И. Зинчук<sup>3</sup>, Т.О. Пундяк<sup>2</sup>, И.В. Панащук<sup>3</sup>,  
Р.М. Гнасюк<sup>3</sup>, Н.В. Дудковська<sup>3</sup>, М.М. Цісс<sup>3</sup>, Л.В. Комович<sup>3</sup>  
pkboyko@ukr.net, kurtakbohnan@gmail.com, zmig7@ukr.net, taraspundiak@gmail.com

<sup>1</sup> Восточно-Европейский национальный университет им. Леси Украинки,

### Citation:

Boyko, P.K., Kurtak, B.M., Zinchuk, M.I., Pundiak, T.O., Panashchuk, I.V., Gnasyuk, R.M., Dudkovska, N.V., Thiss, M.M., Komovych, L.V. (2017). Characteristics of long-term radionuclides of  $^{137}\text{Cs}$  and  $^{90}\text{Sr}$  of foods, products of animals and plants in the territory of the Volyn region after the period 1991–2016. *Scientific Messenger LNUVMB*, 19(78), 13–17.

пр. Свободы, 13, г. Луцк, 43025, Украина;

<sup>2</sup>Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий имени С.З. Гжицького, ул. Пекарская, 50, г. Львов, 79010, Украина;

<sup>3</sup>Волинский филиал ГУ «Институт охраны почв Украины», ул. Глушець, 49, г. Луцк, 43026, Украина

*В результате аварии на Чернобыльской атомной электростанции долгоживущими радионуклидами загрязнено свыше 8,4 млн га сельскохозяйственных угодий. Радиационному загрязнению подверглась вся территория Волинской области. Мониторинговые и вынужденные радиологические исследования почвы, кормов, сельскохозяйственной продукции и лесных ягод и грибов, проведенных специалистами санитарно-эпидемиологической, ветеринарной и агрохимических лабораторий, свидетельствует о том, что на территории Волинской области постоянно оказываются образцы с содержанием радионуклидов, превышающим допустимые уровни ДУ-1997 и ДУ-2006.*

*Расширение производства молока и мяса на загрязненных радионуклидами территориях требует более широкого использования природных кормовых ресурсов. В связи с тем, что основу кормовой базы для крупного рогатого скота составляют наиболее загрязненные радионуклидами пастбищные и грубые корма, трофическая цепь «корма–животные–молоко и говядина» будет оставаться уязвимой в течение длительного времени. Динамика обнаруженных образцов продуктов питания и кормов с превышением допустимых уровней радионуклидов указывает на то, что на территории Волинской области постоянно существует угроза внутреннего облучения местного населения долгоживущими радионуклидами. Высокий удельный вес даров леса (60,2%) в балансе загрязненных радионуклидами продуктов на протяжении последнего десятилетия (2007–2016 гг.) является основанием для усиления радиологического контроля на рынках городов области за грибами и лесными ягодами, которые там реализуются.*

**Ключевые слова:** миграция радионуклидов  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$ , радиационная ситуация в Волинской области, радионуклидного загрязнения окружающей среды.

## Characteristics of long-term radionuclides of $^{137}\text{Cs}$ and $^{90}\text{Sr}$ of foods, products of animals and plants in the territory of the Volyn region after the period 1991–2016

P.K. Boyko<sup>1</sup>, B.M. Kurtak<sup>2</sup>, M.I. Zinchuk<sup>3</sup>, T.O. Pundiak<sup>2</sup>, I.V. Panashchuk<sup>3</sup>,  
R.M. Gnasyuk<sup>3</sup>, N.V. Dudkovska<sup>3</sup>, M.M. Thiss<sup>3</sup>, L.V. Komovych<sup>3</sup>  
pkboyko@ukr.net, kurtakbohdan@gmail.com, zmig7@ukr.net, taraspundiak@gmail.com

<sup>1</sup>Lesya Ukrainka Eastern European National University,  
Voly ave, 13, Lutsk, 43025, Ukraine;

<sup>2</sup>Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies Lviv,  
Pekarska Str., 50, Lviv, 79010, Ukraine;

<sup>3</sup>Volyn branch of the Soil Institute of Soil Protection of Ukraine  
Glushets Str., 49, Lutsk, 43026, Ukraine

*As a result of accident on the Chornobyl' nuclear power plant over 8,4 millions are muddy great vitality radionuclides and agricultural lands. Radiation contamination was tested by all territory of the Volyn' area. The monitoring and forced a radiological study of soils, feeds, agricultural products and wild berries and mushrooms conducted by specialists of sanitary-epidemiological, veterinary and agrochemical laboratories, suggests that on the territory of Volyn' region happens to samples containing radionuclides in excess of allowable levels, AL-1997 and AL-2006.*

*Expansion of production of milk and meat on contaminated radionuclide territories requires wider use of natural forage resources. Due to the fact that the basis of the forage supply base for bovine animals is the most contaminated with radionuclides grazing and rough feeds, therefore the trophic chain: «feed–animals–milk and beef» will remain the most vulnerable for a long time. The dynamics of the discovery of samples of food and feed with excess levels of radionuclides indicates that in the territory of the Volyn' region there is a constant threat of internal exposure of the local population to long-lived radionuclides. The high proportion of forest gifts (60.2%) in the balance of products contaminated with radionuclides during the last decade (2007–2016) is the basis for increasing the radiological control in the markets of the region for mushrooms and wild berries that are sold there.*

**Key words:** migration of radionuclides  $^{137}\text{Cs}$  and  $^{90}\text{Sr}$ , radiation situation in the Volyn region, radionuclide pollution of the environment.

### Вступ

Аварія на Чорнобильській атомній електростанції стала потужним джерелом забруднення зовнішнього середовища довгоіснуючими радіонуклідами. Внаслідок цієї аварії забруднено понад 8,4 млн га сільськогосподарських угідь (Romanchuk, 2012). Під радіоактивне забруднення потрапила і Волинь. За рівнем

радіаційного забруднення адміністративні райони Волинської області поділені на три категорії:

Перша – умовно чисті, це Любомльський, частково Турійський, Володимир-Волинський, Ковельський, Ківерцівський та Рожищенський райони;

Друга – помірно забруднені, тобто екологічнонекомфортні території з перевищенням допустимих норм, до яких віднесено Горохівський, Іваничівський,

Луцький та частково Турійський, Володимир-Волинський, Ковельський, Ківерцівський та Рожищенський райони;

Третя – 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 віднесені Маневицький, Любешівський, Камінь-Каширський, Ратнівський, Старовижівський та частково Ковельський, Ківерцівський і Рожищенський райони (Husieva et al., 1999).

Роботи багатьох дослідників свідчать про те, що тривале опромінення рослин і тварин викликає більш негативні біологічні ефекти, ніж очікувані згідно з уявленнями класичної радіобіології, відповідно до яких одноразове опромінення є ефективнішим за тривале фракційне (Moskalets et al., 2006; Merlenko, 2009).

Підвищення рівня радіонуклідного забруднення доквілля збільшує ризики виникнення негативних наслідків у населення, яке тривалий час зазнає опромінення, в тому числі зумовленого інкорпорованими радіонуклідами <sup>137</sup>Cs і <sup>90</sup>Sr, які з ґрунту надходять у воду, рослини, атмосферу, включаються в кормові і

харчові ланцюги, створюючи джерела постійного радіоактивного забруднення (Moskalets et al., 2006).

*Мета роботи* – за результатами рівня радіоактивного забруднення кормів, продуктів тваринництва і рослинництва та радіологічних досліджень, проведених державними лабораторіями ветеринарної медицини та агрохімлабораторій у контрольних пунктах Волинської області за період 1991–2016 рр., дати оцінку міграції радіонуклідів <sup>137</sup>Cs і <sup>90</sup>Sr в природному ланцюгу: ґрунт – корми – продукти тваринництва.

### Результати та їх обговорення

Робота з контролю радіаційної ситуації у Волинській області покладена на санітарно-епідеміологічну, агрохімічну та ветеринарну служби.

На жаль, «реформи» звели нанівець більшість програм, що стосувалися попередження біоризиків, які становлять загрозу здоров'ю людей, в т. ч. й радіоактивному опроміненню, що спричиняється довгоживучими радіонуклідами.

Аналіз отриманих нами результатів досліджень, наведених у табл. 1, свідчать про те, що роботу з контролю радіаційного забруднення згорати ще рано.

Таблиця 1

### Виявлення зразків кормів, дарів лісу, молока і м'яса з перевищенням ДР-1997 і ДР-2006 у Волинській області протягом 1991–2016 рр.

Роки	Виявлено зразків продукції з перевищенням ДР-1997 і ДР-2006					
	Всього	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	10	7	0	49	2
2012	55	10	5	0	39	1
2013	66	4	3	2	54	3
2014	51	3	4	0	40	4
2015	56	3	1	0	50	2
2016	44	4	0	0	37	3
Всього	2250	575	724	91	670	192
Відсоток	100	25,6	32,2	4,0	29,8	8,5

З даних таблиці видно, що у динаміці виявлення зразків з перевищенням ДР-1997 і ДР-2006 спостерігаємо два піки – перший (1991–1992 рр.) і другий (2001–2003 рр.). Перший пік, по суті, найбільшого виявлення перевищень за весь постчорнобильський

період знаходить своє пояснення у тому, що в ці роки, особливо в 1991 році, проведено подвірне радіометричне дослідження кормів, продукції тваринництва та рослинництва і, звичайно, дарів лісу, що й вплинуло на показники.

Отримані результати радіологічних досліджень стали підставою до серйозної оцінки радіаційної ситуації в області, проведення комплексних (агротехнічних, зооветеринарних санітарно-епідеміологічних та освітніх) протирадіаційних заходів. Все це позитивно вплинуло на динаміку виявлень продуктів та кормів із 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 віддзеркаленням більш цілеспрямованих діагностичних підходів до виявлення реальних джерел довгоіснуючих радіонуклідів в об'єктах довкілля. Ця робота принесла свої результати не лише у плані виявлення останніх, а й в організації та проведенні додаткових протирадіацій-

них заходів, що згодом і позначилось позитивно на динаміці виявлення зразків із перевищенням вмісту радіонуклідів.

Отримані дані показують, що найбільше перевищень вмісту радіонуклідів виявлено у м'ясі – 32,2%, у дарах лісу (гриби, ягоди) – 29,8%, та молоці – 25,6% на ці три види продукції припадає 87,6% виявлених зразків із перевищенням вмісту радіонуклідів.

Аналіз часової динаміки виявлення перевищень ДР-2006 вказують на те, що в останнє десятиріччя (2006–2016 рр.) суттєво скоротилося виявлення зразків молока, м'яса і кормів із перевищеннями вмісту радіонуклідів, натомість у зразках дарів лісу спостерігаємо постійно високе (в середньому 33,1 зразка за рік) перевищення ДР-2006 (рис.1).

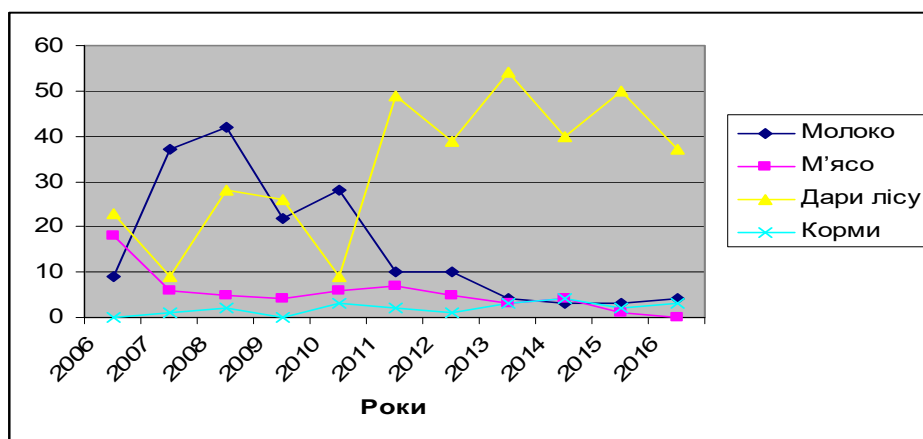


Рис. 1. Динаміка виявлень зразків із перевищенням вмісту радіонуклідів у розрізі видів продукції за 10-річний період (2006–2016 рр.) у Волинській області

Отримані нами дані підтверджують висновки, зроблені іншими вченими, які стверджують, що доза внутрішнього опромінення людей, які мешкають на забруднених радіонуклідами територіях, майже на 95% формується за рахунок продуктів харчування (Moskalets et al., 2006; Merlenko, 2009; Romanchuk, 2012).

Треба відзначити, що характерною особливістю раціону населення північної частини України, в т. ч. й Волинського Полісся, є більше порівняно з середніми показниками по Україні споживання продуктів власного виробництва, зокрема, молока – на 62,2%, м'яса та м'ясопродуктів – 58,6%, картоплі – 40,8% риби – на 19,6%. Споживання грибів та лісових ягід у сирому вигляді сягає 36,5 та 40,2 кг на рік відповідно.

Таким чином, значна маса людей поліського краю перебуває під постійним радіонуклідним навантаженням різної інтенсивності.

Потрібно врахувати, що Полісся відоме різноманітням екологічних та географічних умов, а також особливостями сільського господарства. Зокрема, тутешні ґрунти мають найвищі коефіцієнти переходу радіонуклідів у рослини, а відтак і до молока (Pristera, 2007). Місцеве населення проживає у маленьких селах, оточених лісами, і одним із основних джерел їжі тут виступають дикі гриби, ягоди та риба, які активно концентрують в собі радіонукліди, про що свідчать отримані нами дані

Після 1992–1994 рр. відбулося швидке підвищення рівнів внутрішнього опромінення і від 1996–2000 рр. не було суттєвого його зниження (Husieva et al., 1999; Pristera, 2007; Dancause et al., 2010; Romanchuk, 2012). Автори вважають, що правдоподібним 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 суттєве розширення виробництва молока та м'яса в поліських районах у розрахунку на душу населення порівняно із середньодержавним показником. Так, якщо у середньому в державі у 2006 році на одну особу вироблено 37 кг м'яса всіх видів, то в районах із найвищим радіоактивним забрудненням територій воно дорівнювало 47 кг, а у Волинській області – 67 кг. Подібна картина спостерігається із виробництвом молока – в поліських областях його було вироблено на 53% більше, ніж у цілому в державі (Pristera, 2007). 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 кормо-

вих ресурсів. У зв'язку з тим, що основу кормової бази для великої рогатої худоби становлять найбільш забруднені радіонуклідами пасовищні та грубі корми, трофічний ланцюг: «корми – тварини – молоко та яловичина» залишатиметься найуразливішим впродовж тривалого часу.

Потрібно враховувати і некоренеve забруднення рослин <sup>137</sup>Cs, яке відбувається внаслідок осідання радіонуклідів із атмосфери з опадами (Fedorova et al., 2011).

Наведені об'єктивні дані неспростовно вказують на необхідність подальшої цілеспрямованої роботи радіологічних підрозділів служби Держспоживнагляду за міграцією довгоживучих радіонуклідів у природному ланцюгу: «корми – продукти рослинництва і тваринництва» з метою зменшення внутрішнього радіоактивного опромінення населення забруднених районів та області в цілому.

### Висновки

1. Динаміка виявлень зразків продуктів харчування та кормів із перевищенням допустимих рівнів радіонуклідів вказує на те, що на території Волинської області постійно існує загроза внутрішнього опромінення місцевого населення довгоживучими радіонуклідами.

2. Найвищу питому вагу в балансі перевищень ДР-1997 і ДР-2006 у Волинській області протягом 1991–2016 рр. становить м'ясо – 32,2%, дари лісу – 29,8% і молоко – 25,6%.

3. Висока питома вага дарів лісу (60,2%) у балансі забруднених радіонуклідами продуктів впродовж останнього десятиріччя (2007–2016 рр.) є підставою для посилення радіологічного контролю на ринках міст області за грибами та лісовими ягодами, що там реалізуються.

### Бібліографічні посилання

- Romanchuk, L.D. (2012). Osoblyvosti formuvannia doz vnutrishnoho oprominennia meshkantsiv ukrainskoho Polissia za rakhunok produktiv kharchuvannia. Silskyi gospodar. 7–8, 2–6 (in Ukrainian).
- Husieva, O.M., Zymovin, A.I., Bondar, O.I. (1999). Aktualni pytannia shchodo formuvannia dozovykh navantazhen naseleння Volynskoi oblasti v period pislia avarii na ChAES. Pryrodni resursy Volyni i zdorovia liudyny na porozі novoho tysiacholittia. – Lutsk: VDU im. Lesi Ukrainky, 9–15 (in Ukrainian).
- Merlenko, I.M. (2009). Radioekolohiia ta mozhlyvi naslidky vykorystannia enerhii atoma: Navchalnyi posibnyk. Lutsk: PP Ivaniuk V.P., 530 (in Ukrainian).
- Moskalets, V.V., Peretiazhko, Ye.Ie., Moskalets, V.I. (2006). Vplyv ahrozakhodiv na intensyvniest nakopychennia radionuklidiv v produktsii roslynnystva. Ahroekolohichni zhurn. 2, 64–70 (in Ukrainian).
- Kulikov, N.V., Molchanov, I.V., Karavaev, E.N. (1990). Radiojiekologija pochvenno-rastitel'nogo pokrova. Sverdlovsk: Izd. AN SSSR (in Russian).
- Metodyka yzmerenyia aktyvnosti radyonuklydov s yspolzovanyem stsyntylliatsyonnoho hamma-spektrometra s prohramnym obespechenyem «Prohress», 26 (in Ukrainian).
- Priester, B.S. (2007). Vedennia silskohospodarskoho vyrobnytstva na terytoriiakh, zabrudnenykh vnaslidok Chornobyl'skoi katastrofy, u viddalenyi period. K.: Atika-N (in Ukrainian).
- Dancause, K.N., Yevtushok, L., Lapchenko, S. (2010). Chronic Radiation Exposure in the Rivne-Polissia Region of Ukraine: Implications for Birth Defects. Am. J. Human Biol. 22, 667–674.
- Fedorova, N.V., Nedashkivska, L.V., Prokopenko, T.O. (2011). Zabrudnenist ob'ektiv vetnahliadu radionuklidamy <sup>137</sup>Cs i <sup>90</sup>Sr v Kyivskii oblasti. Veterynarna medytsyna Ukrainy. 4, 10–11 (in Ukrainian).

*Received 2.09.2017*

*Received in revised form 27.09.2017*

*Accepted 30.09.2017*