

## Екологія та охорона навколишнього середовища

УДК 631.504.062 +631.582.631.8

П. П. Надточій

Д. С.-Г. Н.

Ю. А. Білявський

К. С.-Г. Н.

Г. М. Мартенюк

К. С.-Г. Н.

Житомирський національний агроекологічний університет

### РАДІОЕКОЛОГІЧНА СКЛАДОВА ЯК КОМПОНЕНТ ПРОГРАМ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ РЕГІОНІВ

*Проведений аналіз радіоекологічних складових як компонентів програм і планів дій соціально-економічного розвитку з охорони навколишнього природного середовища у Житомирській області за період 2010–2017 рр. У регіональні стратегії і програми запропоновано додатково інтегрувати конкретні науково-обґрунтовані заходи з метою підвищення рівня екологічної безпеки населення.*

*Встановлено питому активність та щільність поверхневого забруднення ґрунту  $^{137}\text{Cs}$  в районі сховищ низькорадіоактивних відходів «Журба» і «Деркачі», що знаходяться в Овруцькому районі Житомирської області. Встановлено, що питома активність  $^{137}\text{Cs}$  в ґрунті на несанкціонованих звалищах відходів поблизу с. Журба виявилася у декілька разів вищою, ніж у могильнику, і варіювала в межах 1247–1396 Бк/кг ґрунту.*

**Ключові слова:** *питома активність, щільність забруднення, цезій-137, зона радіаційного забруднення, сховища радіоактивних відходів.*

#### Постановка проблеми

Інтерес до проблем, викликаних як наслідками аварії на ЧАЕС, так й іншими чинниками антропогенного походження, що спричиняють радіоактивне забруднення довкілля, неухильно зростає [2, 7, 12]. Нині важливим практичним завданням досліджень залишається уточнення радіоекологічної ситуації в зоні безумовного (обов'язкового) відселення (зона 2) і зоні гарантованого добровільного відселення (зона 3). Не менш важливим залишається й проведення подальшого контролю продуктів харчування людей і кормів для тварин, а також розроблення заходів з попередження негативної дії наслідків Чорнобильської катастрофи [13, 18].

Аварія на ЧАЕС надовго залишила свої згубні сліди на значній території України, спричинивши значне погіршення загальної екологічної ситуації та негативно позначившись на долі і здоров'ї мільйонів людей. Вона призвела до забруднення понад 145 тисяч км<sup>2</sup> території України, Республіки Білорусь та

Російської Федерації, щільність забруднення радіонуклідами  $^{137}\text{Cs}$  і  $^{90}\text{Sr}$  якої перевищує 37 кБк/м<sup>2</sup>. Внаслідок Чорнобильської катастрофи постраждало майже 5 мільйонів осіб, забруднено радіонуклідами близько 5 тисяч населених пунктів Республіки Білорусь, України та Російської Федерації, з них в Україні – 2293 села, селища та міста з населенням біля 2,6 млн. осіб [7, 17].

### **Аналіз останніх досліджень і публікацій**

Після аварії на ЧАЕС майже на 75 % території України (у 10 областях майже на 100 %) рівні забруднення  $^{137}\text{Cs}$  більш ніж удвічі перевищували доаварійні, а його загальна активність, що виявлялася за межами об'єкта «Укриття» (без урахування тієї кількості, що була розміщена як радіоактивні відходи у відповідних сховищах та тимчасових пунктах зберігання), понад 13 ПБк. Найбільшого за масштабами (близько 100 %) та рівнями (понад 1 МБк/м<sup>2</sup>) забруднення  $^{137}\text{Cs}$  зазнали Київська та Житомирська області. На територіях Рівненської, Черкаської та Чернігівської областей рівні забруднення були вдвічі менші, а площа забруднення зіставна за масштабами. Майже на 100 % території Донецької, Івано-Франківської, Луганської, Сумської та Чернівецької областей забруднення удвічі перевищило глобальні доаварійні рівні 1967–1968 років. Найбільш ураженим радіацією виявилось Українське Полісся – північні райони Житомирської, Рівненської, Київської, Чернігівської і Волинської областей. Найсильнішого ж радіаційного удару зазнала Житомирська область, 47,5 % від загальної території якої – третина сільськогосподарських угідь та половина орних земель – були забруднені радіонуклідами [3, 11].

### **Мета, завдання та методика досліджень**

Зважаючи на зазначене, метою досліджень став аналіз радіоекологічних складових як компоненту регіональних програм соціально-економічного розвитку та охорони навколишнього природного середовища. Ставилося також завдання оцінити питому активність та рівень поверхневого забруднення ґрунту  $^{137}\text{Cs}$  у районі сховищ низько-радіоактивних відходів «Журба» і «Деркачі», що знаходяться в Овруцькому районі Житомирської області.

Відбір проб ґрунту для визначення щільності випадань  $^{137}\text{Cs}$  виконано відповідно до методик, опублікованих в [6, 11]. Проведення гамма-зйомки ґрунтового покриву здійснювали за допомогою дозиметра СРП-88Н, а питому активність  $^{137}\text{Cs}$  в ґрунті – за допомогою комбінованого радіометра бета-гамма випромінювання РИ-БГ. Для проведення радіаційного контролю сільськогосподарської продукції користувалися гамма-радіометрами РУГ-91, РУГ-91М. Дослідження були проведені у період з 2012 по 2015 рр.

### **Результати досліджень**

Тридцять років, що минули з дня аварії на ЧАЕС, термін, який практично дорівнює періоду напіврозпаду основних радіонуклідів-забруднювачів території

України –  $^{137}\text{Cs}$  і  $^{90}\text{Sr}$ . Природні процеси розпаду радіонуклідів за постчорнобильський період внесли суттєві корективи у структуру радіонуклідного забруднення як території України в цілому, так і Житомирської області зокрема (табл. 1). За цей час майже вдвічі скоротилася площа території, де щільність забруднення  $^{137}\text{Cs}$  перевищує 10 кБк/м<sup>2</sup>. У Житомирській області площа зони безумовного (обов'язкового) відселення скоротилася на 0,31 тис. км<sup>2</sup>, а зони гарантованого добровільного відселення – на 0,6 тис. км<sup>2</sup>.

З 01.01. 2015 року набрали чинності зміни до Закону України „Про правовий режим території, що зазнала забруднення внаслідок Чорнобильської катастрофи”, які були визнані ч. 2 Закону України № 76-VIII (76-19) від 28.12.2014 „Про внесення змін та визнання такими, що втратили чинність деякі законодавчі акти України”, згідно з яким виключено абзац п'ятий, що визначав правовий статус зони посиленого радіоекологічного контролю, тобто ліквідовано саму категорію цієї зони.

**Таблиця 1. Динаміка змін площ територій Житомирської області і України, які можуть бути віднесені до відповідних зон за щільністю забруднення  $^{137}\text{Cs}$ , тис. км<sup>2</sup> [2, 3, 4]**

Роки	Зона радіоактивного забруднення			
	відчуження	безумовного (обов'язкового) відселення	гарантованого добровільного відселення	посиленого радіоекологічного контролю
Житомирська область				
1986	0,4	0,64	1,7	8,7
2006	0,4	0,33	1,1	6,3
2011	0,4	0,33	1,1	6,3
2015	0,4	0,33	1,1	
Україна				
1986	2,04	1,6	3,7	37,5
2006	2,04	1,6	2,0	22,5
2011	2,04	1,1	2,0	18,4
2015	2,04	1,1	2,0	-

Виходячи зі зазначеного, постає необхідність і у зміні статусу другої та третьої зон радіоактивного забруднення для населених пунктів, яким вони були присвоєні за результатами загальнодозиметричної паспортизації населених пунктів України. Інформація щодо кількості населених пунктів, статус яких за критеріями виділення зон радіоактивного забруднення згідно із чинним законодавством України міг би бути змінений, наведено у табл. 2.

Таблиця 2. Кількість населених пунктів, які за критеріями виділення зон, згідно із чинним законодавством, могли б бути віднесені до різних зон радіоактивного забруднення, шт. [2, 5, 8, 10]

Роки	Зона радіоактивного забруднення			
	відчуження	безумовного (обов'язкового) відселення	гарантованого добровільного відселення	посиленого радіологічного контролю
Житомирська область				
1995	7	63	301	363
2001	7	23	148	270
2011	7	$\frac{11}{0}$ *	$\frac{45}{80}$	$\frac{371}{126}$
2012	7	4	38	44
Україна				
1995	76	86	841	1290
2001	76	44	327	545
2011	76	$\frac{22}{1}$	$\frac{96}{237}$	$\frac{901}{447}$
2012	76	26	73	100

\*) Чисельник – дані розраховані згідно із методикою дозиметричної паспортизації, знаменник – за щільністю забруднення радіонуклідами.

Ще у 2001 році, до 15-річчя Чорнобильської катастрофи, МНС України, спільно з МОЗ, НКРЗУ та іншими міністерствами і відомствами, підготувало пропозиції Кабінету Міністрів України щодо перегляду питань віднесення населених пунктів до зон радіоактивного забруднення [6, 8]. Уже тоді 645 населених пунктів за результатами загальнодозиметричної паспортизації могли бути виведені поза межі зони радіоактивного забруднення. Зокрема, у 2001 р. 42 населені пункти на території України, у тому числі 40 – у межах радіоактивно забрудненої частини Житомирської області можна було перевести із зони безумовного (обов'язкового) відселення у зону гарантованого добровільного відселення, а 645 населених пункти в межах України й 155 – у межах Житомирської області – із зони гарантованого добровільного відселення у зону посиленого радіоекологічного контролю. У 2011 році за критеріями виділення зон радіоактивного забруднення у межах України [5, 10] статусу зони радіоактивного забруднення могли бути позбавлені 389 населених пунктів, проте лише 6 населених пунктів Волинської і Рівненської областей у 2004 р. були переведені із зони безумовного (обов'язкового) відселення в зону гарантованого добровільного відселення.

Експертною групою Національної комісії з радіаційного захисту населення України (НКРЗУ) у 2012 році підготовлено 12 експертних висновків про радіологічний стан 2163 населених пунктів 12-ти областей України. Міністерство

екології та природних ресурсів України надало експертні висновки до обласних рад для розгляду та прийняття відповідних рішень щодо зміни статусу населених пунктів до 1 вересня 2013 року. Проте, станом на 1 січня цього ж року жодного рішення щодо перегляду статусу населених пунктів, віднесених до зон радіоактивного забруднення, обласними радами прийнято не було, про що повідомлено Мінприроди та Державне агентство України з управління зоною відчуження відповідними листами [14]. Враховуючи вимоги чинних Законів України «Про статус і соціальний захист громадян, які постраждали внаслідок Чорнобильської катастрофи» та «Про правовий режим території, що зазнала радіоактивного забруднення внаслідок Чорнобильської катастрофи», без відповідних рішень обласних рад щодо зміни статусу населених пунктів, немає правових підстав для підготовки законопроекту про внесення змін до переліку населених пунктів, віднесених до зон радіоактивного забруднення, з метою перегляду меж зон радіоактивного забруднення.

Постає справедливе запитання: „Чому обласні ради не надали відповідних рішень щодо зміни статусу зон населених пунктів?” Причин, безумовно, декілька, серед яких і відсутність належної інформації про агроекологічний і радіоекологічний стани ґрунтово-земельних ресурсів, недостатній рівень інформаційно-просвітницьких заходів, спрямованих на роз'яснення та популяризацію основних положень раціонального й еколого-безпечного лісокористування, у тому числі й можливостей використання недеревної продукції лісу.

Крім того, експертна група робить декілька важливих уточнень, що, на наш погляд, дають підстави сумніватися в об'єктивності експертних висновків, а саме:

1. Основним критерієм належності населеного пункту до зони радіоактивного забруднення вважається лише максимальне значення паспортної дози, визначене за „Методикою-1996” [9] у дозовому діапазоні відповідної зони.

2. Оскільки станом на 2011 рік дані про щільність забруднення ґрунту ізотопами стронцію та плутонію офіційно не публікувалися, спеціалісти групи керувалися даними про щільність забруднення ґрунту ізотопами цезію, незважаючи на те, що у статті 2 Закону України „Про правовий режим території...” одним із критеріїв зонування є щільність забруднення ґрунту ізотопами цезію, стронцію або плутонію. Відсутність матеріалів або їх офіційне неопублікування, на наш погляд, не є підставою для їх ігнорування.

3. У випадку відповідності населеного пункту за дозовим критерієм зоні посиленого радіоекологічного контролю (четверта зона), щільність забруднення ґрунту не враховувалася, що також викликає сумнів в об'єктивності даних.

Експертна група у своїх висновках не враховувала і проведення планових контрзаходів та їх вплив на радіоактивне забруднення продуктів харчування і дозу опромінення населення через відсутність такої інформації на момент роботи.

Відповідно до [5] в межах Житомирської області із 700 населених пунктів не відповідають критеріям зонування, тобто можуть бути виведені із зон

радіоактивного забруднення 555 населених пунктів у 9-ти адміністративних районах (Володарсько-Волинському, Ємільчинському, Коростенському, Лугинському, Малинському, Народицькому, Новоград-Волинському, Овруцькому і Олевському).

Проте, незважаючи на оптимістичні висновки експертної групи НКРЗУ, проблема Чорнобиля важким тягарем залишиться для області ще на довгі роки, тому радіоекологічна складова повинна була б стати невід'ємною частиною як Програми економічного і соціального розвитку Житомирської області на 2014 рік, так і Комплексної програми розвитку Житомирської області на 2012–2015 роки та регіональних і місцевих планів дій з охорони навколишнього природного середовища, які були розроблені на виконання розпорядження Кабінету Міністрів України від 25 травня 2011 року, №577-р «Про затвердження Національного плану дій з охорони навколишнього природного середовища на 2011–2015 роки». Однак, вона стала пріоритетною при розробленні як регіонального, так і місцевих планів дій з охорони довкілля, а також і програм соціально-економічного розвитку регіону й окремих адміністративних районів. Крім того, проектом Програми соціально-економічного розвитку Житомирської області на 2014 рік не були передбачені й інструменти реалізації заходів, спрямованих на подолання наслідків аварії на ЧАЕС, а спеціальні проекти обласних програм вирішення цих питань не знайшли відображення в документах, розроблених республіканськими органами виконавчої влади.

Зокрема, у програмах соціального і економічного розвитку трьох найбільш радіонуклідно забруднених адміністративних районів області питання подолання наслідків Чорнобильської катастрофи або бачилося у формі своєчасного проведення компенсаційних виплат постраждалому населенню, або у відселенні сімей із зони безумовного (обов'язкового) відселення у чисті регіони, або взагалі не представлені. Однак, на відміну від регіональної програми, вони містили також і положення, що стосуються екологічного оздоровлення та економічної реабілітації території, яка зазнала радіоактивного забруднення.

Серед проблемних питань, зазначених у регіональній програмі соціального та економічного розвитку Житомирської області на 2014 р., вказувалося на необхідність відселення 426 сімей із зони безумовного (обов'язкового) відселення, які не забезпечені житлом; забезпечення житлом 48 сімей із 16 сіл зони безумовного відселення, де вони проживають без належних умов; забезпечення житлом 242 сімей інвалідів та сімей з дітьми-інвалідами, інвалідність яких пов'язана із наслідками аварії на ЧАЕС. Однак, не переселення людей, а саме реабілітація забруднених територій і залучення їх в ефективне господарське використання мають стати пріоритетними цілями розроблення усіх, без винятку, регіональних та місцевих планів дій з охорони довкілля. Зазначимо, що фінансування проведення комплексу заходів із подолання наслідків Чорнобильської катастрофи, починаючи з 2013 року, у Житомирській області практично не проводилося, а мізерні кошти виділялися лише на утримання

служби радіологічного контролю, сума яких за останній трирічний період (2013–2015 рр.) варіювала в межах 227 – 430 тис. грн.

Зазначимо, що в Обласній комплексній програмі охорони навколишнього природного середовища Житомирської області на 2014–2017 роки констатується лише, що радіаційна ситуація в регіоні не створює передумов для досягнення кінцевих цілей державної політики з реабілітації та повернення у сферу господарської діяльності радіоактивно забруднених територій, поліпшення якості навколишнього середовища та екологічних умов життя людини, істотного скорочення частки населення, що проживає в населених пунктах з несприятливою екологічною ситуацією. Проте, програмою не передбачені кошти на проведення комплексу контрзаходів щодо поліпшення радіаційної ситуації і зниження надходження радіонуклідів цезію й стронцію у сільськогосподарську продукцію.

Значну радіаційну небезпеку становлять сховища радіоактивних відходів і колишні пункти санітарної обробки, яких на території Житомирської області налічується 29 [15]. Вони зосереджені на території 4 адміністративних районів – Житомирського (колишній пункт санітарної обробки), Народицького – 11 сховищ, Овруцького – 8 сховищ, Лугинського – 7 сховищ та Олевського – 2 сховища.

Переважна більшість цих сховищ знаходиться в занедбаному стані, окремі з них розкриті шукачами металобрухту. До того ж, не всі місця наявних звалищ радіоактивних відходів офіційно зареєстровані.

Нами були обстежені два сховища низькорадіоактивних відходів (СНРАВд) в Овруцькому районі – "Журба" (1 км на захід від села Журба) і "Деркачі" (0,4 км на захід від села Деркачі), а також питома активність ґрунту і щільність забруднення  $^{137}\text{Cs}$  прилеглих територій в радіусі 500 м. Зазначені сховища розміщені в лісових масивах зони відчуження. Результати обстеження представлені в табл. 3.

Таблиця 3. Питома активність і щільність забруднення  $^{137}\text{Cs}$  ґрунту лісового масиву, чисельник Бк/кг знаменник кБк/м<sup>2</sup>

Глибина відбору проб, см	Територія СНРАВд	Горбисті ділянки місцевості (не санкціоновані звалища відходів)				Рівнинні ділянки місцевості			
		1	2	3	О	1	2	3	О
Лісовий масив поблизу с. Журба Овруцького району									
0–20	186 56	1247 375,2	1355 407,7	1396 420,0	1354 407,4	339 102	383 107	371 112	357 107
20–40	293 88	Не визначали				Не визначали			
40–60	381 115	„–“				„–“			
Лісовий масив поблизу с. Деркачі Овруцького району									
0–20	512 154	Не визначали				383 115	412 124	453 136	416 125
20–40	512 188	„–“				Не визначали			
40–60	658 198	„–“				„–“			

Встановлено, що питома активність  $^{137}\text{Cs}$  в ґрунті на території несанкціонованих звалищ відходів поблизу с. Журба виявилася у декілька разів вищою, ніж у могильнику, що свідчить про недоброякісну роботу при захороненні відходів, утворених під час проведення дезактивації населених пунктів району в 1986 році.

Фахівцями обласних центрів радіологічного контролю та виконанню заходів із ліквідації наслідків аварії на ЧАЕС 5-ти найбільш забруднених областей України у межах своїх компетенцій і виділених коштів постійно проводиться робота, пов'язана з організацією і проведенням радіологічного контролю сільськогосподарської продукції. Лише Житомирським центром радіологічного контролю та виконанню заходів із ліквідації наслідків аварії на ЧАЕС у 2015 році відібрано і перевірено понад 15,1 тис. проб, із яких 2,2 % зразків молока і 2,6 % – м'яса відповідно у 14-ти та 18-ти населених пунктах не відповідали державним гігієнічним нормативам (ДР-2006) за рівнем забрудненості  $^{137}\text{Cs}$ . Радіонуклідно забруднена недеревна продукція лісу (гриби і ягоди) виявлена у жителів 46 сільських населених пунктів і становить 30,7 % від загальної кількості проаналізованих проб (586 шт.).

Реалії сьогодення висувають на передній план дещо інші від бачення органів виконавчої влади екологічні проблеми, характерні для територій, що постраждали внаслідок аварії на ЧАЕС, які потребують нагального вирішення. Серед них: екологічна й економічна реабілітація та розвиток територій, що зазнали радіоактивного забруднення; одержання екологічно безпечної продукції тваринництва і рослинництва у приватному секторі господарювання в межах радіоактивно забруднених територій; забезпечення населення якісною питною водою та вивезення і зберігання твердих побутових відходів; недостатня обізнаність населення в радіоекологічних питаннях.

Саме їх вирішення й має бути покладене в основу регіональних та місцевих планів дій з охорони навколишнього середовища.

Альтернативи повернення безпечних у радіаційному відношенні територій, а точніше земельних ресурсів, що постраждали внаслідок аварії на ЧАЕС, в аграрну сферу наразі немає. Адже земельні ресурси є не лише матеріальною основою сільськогосподарської галузі, але й виступають активним учасником виробництва, вони виконують подвійну функцію: є предметом праці і засобом виробництва – за допомогою землі людина отримує необхідну продукцію і акумульовану від сонця рослинами таку необхідну їй енергію.

Ще у 30-ті роки минулого століття В. Р. Вільямс відмічав, що «...постійно накопичувати енергію і постійно раціонально її використовувати є якісною ознакою суспільства» [1].

Перш ніж повернути виведені із аграрного сектору через радіаційне забруднення земельні ресурси законним власникам (територіальним громадам), на наш погляд, потрібно мати чіткий план дій, який би враховував



радіоекологічну і агроекологічну складові. Радіоекологічна складова повинна передбачати вирішення 2 основних блоків завдань:

1. Оцінку впливу ландшафтних і біогеохімічних характеристик с.-г. угідь щодо перерозподілу і концентрування радіонуклідів у компонентах агроєкосистем, що в значній мірі визначає ступінь ризику забруднення.

2. Оцінку забруднення с.-г. територій з точки зору можливості отримання продукції, що відповідає санітарно-гігієнічним нормативам.

У свою чергу, основним завданням агроекологічної оцінки має бути: ідентифікація агрономічно значимих параметрів ґрунтового покриву відповідно до агроекологічних вимог с.-г. культур і агротехнологій; визначення ландшафтних зв'язків між відповідними параметрами; визначення особливостей енерго-масоперенесення і ландшафтно-геохімічних потоків, у межах яких можливі антропогенні перетворення.

Інформаційною базою для створення планів дій повинні слугувати: 1) картограми щільності забруднення ґрунтового покриву  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{90}\text{Sr}$ , а при необхідності – ізотопами плутонію; 2) картограми кислотності, вмісту рухомого фосфору і обмінного калію, а також забруднення ґрунту важкими металами; 3) ландшафтно-екологічний аналіз території (форми рельєфу, крутизна схилів, літологічні і гідрологічні умови, еродованість території); 4) фітосанітарна оцінка земель та їх агроекологічна типологія для проектування адаптивно-ландшафтних систем землеробства; 5) бонітування ґрунтів і оцінка продуктивності земель; 6) визначення кадастрової вартості сільськогосподарських угідь на основі агроекологічної оцінки земель.

Проведення вапнування кислих ґрунтів у зоні радіоактивного забруднення є також дієвим засобом їх реабілітації і забезпечення одержання безпечної сільськогосподарської продукції. Станом на 01. 01. 2014 р. понад 2/3 орних земель радіоактивно забрудненої території мають підвищену кислотність ґрунту ( $\text{pH}_{\text{KCl}} \leq 5,0$ ), і лише 27 % ріллі не потребує вапнування. Позитивна дія вапнякових добрив проявляється у створенні карбонатної буферної зони. У Поліссі має місце постійне вилугування кальцію. Щорічні втрати цього елемента за рахунок вимивання у нижні шари ґрунту можуть перевищувати 300 кг/га, що значно позначається на ґрунтовій родючості.

Особливу увагу при розробленні плану дій з охорони навколишнього середовища в умовах радіоактивного забруднення слід звернути й на збереження і відтворення лісових ресурсів. Лісові екосистеми акумулювали значно більше радіонуклідів чорнобильського походження. Вони виконали свої природні захисні функції і значно зменшили рівень радіоактивного забруднення населених пунктів поліського регіону та сільськогосподарських угідь. Серед лісів 5-ти Поліських областей найбільші площі зі значним рівнем радіоактивного забруднення (без урахування зони відчуження) зосереджені у межах лісового фонду Житомирщини. Через високу строкатість радіоактивних випадінь лісові

площі окремих лісництв і навіть держлісгоспів різняться за розподілом насаджень за щільністю радіоактивного забруднення. Специфіка і складність радіаційної ситуації в лісах потребує регламентації використання деревної і недеревної продукції лісового господарства та проведення заходів радіаційної безпеки для працівників галузі.

Слід зазначити, що ще й наразі концентрація  $^{137}\text{Cs}$  у межах лісових екосистем в окремих типах надґрунтового покриву значно вища, ніж у деревних породах. Максимальна питома радіоактивність спостерігається у грибів. Із судинних рослин в умовах вологих суборів максимальні коефіцієнти переходу (КП)  $^{137}\text{Cs}$  із ґрунту в надземну фітомасу виявлено у брусничних (чорниця, брусниця, журавлина), КП для яких у різні роки може перевищувати 50–60.

На наш погляд, необґрунтованим з екологічної точки зору є й співвідношення площ рубок лісу до площ їх насадження у межах Житомирської області, яке лише за 2012 рік становило 10,5 : 1. Площа посадки і посіву лісових насаджень при цьому не перевищувала 5227 га [16]. Слід зазначити, що за умов помірних рубок догляду у природних і штучних насадженнях та при виправданому в лісівничому відношенні підборі агротехніки, складу лісових культур, схем змішування можна сформувані у штучних ценозах біологічно стійкі й високопродуктивні соснові і частково змішані деревостани на радіоактивно забруднених територіях Полісся, які за запасом стовбурної деревини і середнім її приростом можуть через декілька десятиріч дати високу її продуктивність, що в радіаційному відношенні відповідатиме вимогам державних гігієнічних нормативів.

Як вже зазначалося вище, регіональною програмою охорони навколишнього природного середовища Житомирської області не передбачено достатньо заходів, спрямованих на подолання наслідків Чорнобильської катастрофи. Однак, вона передбачає створення гідрологічних та загальнозоологічних заказників місцевого значення на теренах Ємільчинського, Коростенського, Олевського і Новоград-Волинського районів. Саме створення розгалуженої регіональної екологічної мережі на основі Поліського екологічного коридору загальнодержавного значення та залучення у господарське використання радіоактивно забруднених територій через посередництво створення в їх межах екскурсійних стежок, організації полювання тощо може стати дієвим засобом еколого-економічної реабілітації забруднених територій вже наразі. Прикладом такої діяльності на теренах Житомирської області є створення Древлянського природного заповідника.

Запорукою ефективності здійснення заходів у межах планування будь-якої, не лише екологічної діяльності, є наявність тісної співпраці між виконавчою владою і науковою спільнотою. Наразі ж науковці недостатньо залучаються мірі до розроблення ні регіональних, ні місцевих планів дій з охорони довкілля, хоча могли б суттєво їх поліпшити у напрямку оптимізації відносин у системі

«витрати на природоохоронну діяльність – вигода від її здійснення». Доцільним є введення у регіональні програми і місцеві плани дій з охорони довкілля на подальші роки таких пунктів:

- організація та проведення науково-практичних конференцій щодо підготовки планів дій районного і сільського рівнів (у тому числі й на територіях колишньої зони посиленого радіоекологічного контролю і зони гарантованого добровільного відселення);

- проведення агроекологічного обстеження ґрунтів, у тому числі й на територіях, що прилягають до колишніх складів непридатних і заборонених до використання пестицидів і агрохімікатів, та розроблення технологій з їх знешкодження;

- проведення інформаційно-просвітницьких заходів, спрямованих на роз'яснення та популяризацію основних положень раціонального й еколого-безпечного лісокористування, в тому числі й можливостей використання недеревної продукції лісу;

- з метою підвищення рівня екологічної свідомості у місцевого населення, проживає на реабілітованих територіях, що були раніше радіонуклідно забруднені внаслідок Чорнобильської катастрофи, практикувати проведення «круглих столів», читання лекцій і висвітлення проблемних питань засобами масової інформації.

### **Висновки і перспективи подальших досліджень**

1. Створення умов для підвищення рівня екологічної безпеки населення, що проживає на радіаційно забруднених внаслідок Чорнобильської катастрофи територіях, можливе за умови інтеграції радіоекологічної і агроекологічної складових у регіональні та місцеві плани дій з охорони довкілля.

2. Відсутність достатньої кількості коштів на реалізацію програмних цілей і особливо на організацію і проведення комплексних моніторингових досліджень територій, які зазнали впливу наслідків аварії на ЧАЕС, є основною проблемою, що гальмує створення екологічно безпечних умов проживання населення.

3. Вирішення питання зміни статусу зон радіоактивного забруднення можливе за наявності спільного бажання громад і органів як місцевого, так і регіонального самоврядування, при подальшому науковому супроводі даної діяльності й належному проведенні інформаційно-просвітницьких заходів серед населення.

4. Державні кошти, що спрямовуються на ліквідацію наслідків Чорнобильської катастрофи, витрачаються не завжди раціонально й ефективно. Зокрема, при загальновизнаному факті необхідності зміни меж зон радіоактивного забруднення, щорічно на проведення лише загально дозиметричної паспортизації виділяється понад 10 млн грн, частину яких доцільно було б спрямувати на науковий супровід діяльності, пов'язаної із

залученням автореабілітованих територій у господарський обіг та на розвиток соціально-економічної сфери населених пунктів, статус зони радіоактивного забруднення яких уже може бути змінений.

Перспективи подальших досліджень слід зосередити на уточненні радіаційної ситуації навколо територій, прилеглих до сховищ низькорадіоактивних відходів у Житомирській області.

### Література

1. *Вільямс В. Р.* Почвоведение / *В. Р. Вільямс.* – М. : Сельхозгиз, 1936. – 648 с.
2. Двадцять п'ять років Чорнобильської катастрофи. Безпека майбутнього: Нац. доп. – К. : КІМ, 2011. – 368 с.
3. Двадцять років Чорнобильської катастрофи. Погляд у майбутнє: Нац. доп. – К. : Атіка, 2006. – 224 с.
4. Десять лет после аварии на Чернобыльской АЭС: Нац. докл. / Минчернобыль Украины. – К., 1996. – 213 с.
5. Експертний висновок про радіологічний стан населених пунктів Житомирської області від 26.12.2012 р. № 3. – К. : НКРЗУ, 2012. – 23 с.
6. Довідник для радіологічних служб Мінсільгоспроду України / УкрНДІСГР. – К., 1997. – 197 с.
7. Досвід подолання наслідків Чорнобильської катастрофи (сільське та лісове господарство) / *П. П. Надточій, А. С. Малиновський, А. О. Можар* [та ін.]. – К. : Світ, 2003. – 372 с.
8. Загальнодозиметрична паспортизація та результати ЛВЛ-моніторингу в населених пунктах України, які зазнали радіоактивного забруднення після Чорнобильської катастрофи. Збірка 15. – 2013. – 33 с.
9. Радіаційно-дозиметрична паспортизація населених пунктів території України, що зазнала радіоактивного забруднення на ЧАЕС, включаючи тиреодозиметричну паспортизацію : інструктивно-метод. вказівки. – К. : Мінздрав України, 1996. – 74 с.
10. Лист МНС України від 04.05.2001 р., № 01-4561/07 Прем'єр-міністру України *В. А. Ющенко.* – К., 2001. – 14 с.
11. Методика комплексного радіаційного обстеження забруднених внаслідок Чорнобильської катастрофи територій (за винятком території зони відчуження) / *В. А. Кашпаров, Л. В. Калиненко, Г. П. Перепелятніков* [та ін.]. – К. : Атіка-Н, 2007. – 60 с.
12. *Надточій П. П.* Екологія ґрунту : монографія / *П. П. Надточій, Т. М. Мислива, Ф. В. Вольвач.* – Житомир : Рута, 2010. – 473 с.
13. *Надточій П. П.* Проблеми інтеграції радіоекологічної складової у регіональні стратегії та плани дій з охорони навколишнього середовища / *П. П. Надточій, М. В. Мартенюк* // Еколог. вісник. – 2014. – № 1. – С. 6–9.

14. Позиція Державного агентства України з управління зоною відчуження на відеорепортаж каналу ICTV [Електронний ресурс] / Офіційний сайт Держ. агентства України з управління зоною відчуження. – Режим доступу: [http://dazv.gov.ua/index.php?option=com\\_content&view=category&layout=blog&id=90&Itemid=180](http://dazv.gov.ua/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=90&Itemid=180).

15. Паспорт ризику виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру в Житомирській області / Управління з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи Житомирської ОДА. – Житомир, 2005. – 64 с.

16. Статистичний щорічник Житомирської області за 2012 рік / Головне управління статистики у Житомирській області. – Житомир, 2013. – 468 с.

17. Чорнобильська катастрофа : монографія / за ред. В. Г. Бар'яхтара. – К. : Наук. думка, 1996. – 576 с.

18. Фокин А. Д. Сельскохозяйственная радиология : учебник / А. Д. Фокин, А. А. Лурье, С. П. Торшин. – М. : Дрофа, 2005. – 367 с.

УДК 631.1.521.5:504

С. І. Веремєнко

д. с.-г. н.

Житомирський національний агроєкологічний університет

О. С. Мороз

к. с.-г. н.

Національний університет водного господарства та природокористування

## РОЗРОБКА МЕТОДИКИ ПРОГНОЗУВАННЯ ВМІСТУ РАДІОНУКЛІДІВ У СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІЙ ПРОДУКЦІЇ

*У статті наводиться аналіз стану ґрунтів, які потрапили під забруднення радіонуклідами. Проаналізований загальний стан вивченості даного питання. Також вказано на відомі методи і методики складання прогнозу накопичення радіонуклідів у сільськогосподарській продукції.*

*Авторами наведено методику складання графічного методу визначення накопичення радіонуклідів. Представлені рисунки з номограмами для визначення прогнозного вмісту радіонуклідів для різних сільськогосподарських культур, побудованих на основі математичних моделей вмісту  $^{137}\text{Cs}$  у сільськогосподарських культурах залежно від показників родючості дерново-підзолистих ґрунтів.*

*Крім цього, для більш точного прогнозу вмісту радіонуклідів у сільськогосподарській продукції, авторами запропоновано використовувати залежність, яка враховує вміст у ґрунті гумусу та фізичної глини.*

**Ключові слова:** радіонукліди, прогноз, забруднення, номограми, фізична глина, оглеєння, гумус, математична модель.

### Постановка проблеми

Регіон Полісся займає приблизно 20% території України, серед яких більше 15% сільськогосподарських угідь і 13% орних земель. До 90% площі всіх ґрунтів