

УДК 631.95 : 539 : 1.04

ЗЕМЛЕУСТРІЙ ЗАБРУДНЕНИХ РАДІОНУКЛІДАМИ ТЕРИТОРІЙ З УРАХУВАННЯМ АГРОЕКОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ГРУНТОВОГО ПОКРИВУ

О.В. Дребот

*кандидат сільськогосподарських наук
в.о. завідувача кафедри геодезії та землеустрою*

А.П. Кудрик

*кандидат сільськогосподарських наук, доцент
доцент кафедри геодезії та землеустрою*

Житомирський національний агроекологічний університет

Досліджено структуру ґрунтового покриття та щільність забруднення території землекористування, яка належить до зони добровільного відселення населення. Визначено площі ґрунтів з різною щільністю забруднення ^{137}Cs . Установлено землі з рівнем забрудненості більше ніж 15 Ки/км^2 . Об'єднано агропробні групи ґрунтів за їхнім агроекологічним станом з урахуванням періоду напіврозпаду ^{137}Cs , враховано строкатість ґрунтового покриття. Запропоновано підхід до організації території сучасних агроформувань у межах забруднених радіонуклідами агроландшафтів Полісся.

Ключові слова: землеустрій, сільськогосподарські угіддя, щільність забруднення, радіонукліди.

У зоні радіоактивного забруднення існуюча організація агроландшафтів не враховує ступеня та характеру забрудненості території радіонуклідами. В інтенсивному використанні перебуває 85% забруднених земель. У межах одного поля трапляються ділянки, різні як за властивостями ґрунтового покриття, так і за щільністю забруднення, що унеможливує одночасно врахувати структуру ґрунтового покриття за придатністю до вирощування сільськогосподарських культур та здатність останніх накопичувати ^{137}Cs в урожаї. Тобто організація угідь не відповідає вимогам щодо використання земель відповідно до їхнього екологічного стану. З цього приводу С.П. Погурельський [1] наголошує на необхідності визначати підходи до організації землекористування на забрудненій території. Він зазначає, що при землевпорядкуванні забруднених угідь на першому місці має бути відповідність якості землі до здатності культури формувати на ній безпечний урожай. Ця вимога має продовження в рекомендаціях щодо ведення сільського господарства в умовах радіоактивного забруднення. Тут вказується, що реалізація принципу максимального зниження дозового навантаження може реалізуватися лише «при врахуванні всіх радіологічно важливих чинників на стадії планування виробництва». Отже, одним із головних заходів управління рівнем забрудненості продукції вважається організація території землекористування.

Виходячи з цього, ми розробили модель агроландшафту, в основу якої покладено кон-

турно-екологічну систему організації угідь на території, віднесеної до третьої категорії за рівнем забрудненості радіонуклідами. Розроблення такої системи має складнощі. Сутність їх полягає в поєднанні дуже строкатого ґрунтового покриття з не менш строкатим його забрудненням ^{137}Cs . При проведенні досліджень було проаналізовано та враховано існуючі наукові праці агроекологічного та радіоекологічного напрямів таких відомих вітчизняних учених, як О.О. Созінов, Б.С. Прістер, Г.П. Перепелятников, Д.М. Гродзинський, Л.Я. Новаковський, С.П. Погурельський, В.П. Славов, І.М. Гудков, Ю.О. Іванов, П.П. Надточій, С. В. Фесенко, А.Д. Фокін, О.І. Дутов, О.В. Ходаківська. У їхніх працях прослідковується думка, що важливим заходом управління рівнем забрудненості продукції рослинництва вважається організація території землеволондін та землекористувань [1; 2; 3; 4]. Забруднені радіонуклідами землі порушують екологічну рівновагу екосистем.

Проаналізувавши світові літературні джерела з питань радіоекології, ми дійшли висновку, що дослідження, проведені за останні 5 років, стосуються головним чином окремих елементів агроландшафту. Вивчаються процеси міграції радіонуклідів за профілем ґрунту, залежність переходу їх у рослини від гранулометричного складу ґрунту, вмісту гумусу та інших фізико-хімічних його показників, а також від інтенсивності опадів [5; 6; 7; 8; 9; 10]. Зарубіжні вчені рідко розрізняють проблеми радіонуклідного забруднення навколо Чорно-

біля та Хіросіми. Слід узгодити дослідження, проведені на забруднених радіонуклідами територіях по всьому світу, щоб, формувати стратегію їхнього розвитку [11].

Свої дослідження ми проводили в межах землекористування, сформованого із земельних часток (паїв) на території Сингаївської сільської ради Коростенського району Житомирської області в зоні добровільного відселення населення. Об'єднання агровиробничих груп ґрунтів ландшафту здійснене за «Методичними рекомендаціями ведення сільського господарства на забруднених землях» [12] та з урахуванням придатності кожного ґрунтового контуру до використання для певного сільськогосподарського угіддя [13]. При цьому використано картографічні матеріали, надані ДП «Житомирський інститут землеустрою» та ГУ Держгеокадастру в Житомирській області: «Картограма агровиробничих груп ґрунтів», «Картограма забруднення території ¹³⁷Cs». Площі агрогрупи з різною щільністю забруднення цезієм визначено за допомогою програмних функцій ГІС шляхом накладання картограми забруднення на карту ґрунтового покриття. Метою наших досліджень було сформувати підходи до організації території сучасних агроформувань у межах Полісся.

Структура забруднення землекористування в період після аварії в основному ідентична забрудненню території, віднесеної до зони добровільного відселення. Але існує деяка відмінність від середньо зональних показників. По-перше, на території землекористування не було ділянок зі щільністю забруднення менше ніж 1 Кі/км², в той час як у зоні на ці землі припадає четверта частина її площі. По-друге, найбільша частина ріллі мала щільність забруднення 5–15 Кі/км², а в зоні це 1–5 Кі/км² (табл. 1). Отже, досліджуваний агроландшафт внаслідок радіоактивного опромінення перебуває в дуже жорстких екологічних умовах.

Мета землеустрою радіоактивно забруднених територій при веденні сільськогосподарського виробництва полягає в досягненні мінімального допустимого вмісту радіонуклідів у продуктах харчування. Разом з тим важливим є диференційне використання ґрунтів щодо придатності до вирощування основних сільськогосподарських культур. Цей чинник має вагоме значення для організації території поліських ландшафтів, які характеризуються дрібноконтурністю та складними межами ґрунтових контурів, строкатістю ґрунтового покриття.

Організація території землекористування без урахування агроекологічного потенціалу ґрунтового покриття призводить до необґрунтованих втрат на вирощування врожаю, оскільки в межі одного поля входять різні за фізико-хімічними показниками ґрунти. Для поліських територій характерна наявність перезволожених ґрунтових відмін, непридатних до використання як ріллі. За даними відділу землеробства і меліорації Інституту сільського господарства Полісся, урожайність пшениці озимої на осушуваних ґрунтах варіювала за роками в межах стаціонарного досліду на рівні 10–12 ц/га. Зараз єдиною гарантією раціонального використання сучасних агроформувань є оцінювання агроекологічного потенціалу землекористування, для того щоб визначити відповідну землепридатність під організацію сільськогосподарських угідь та вирощування сільськогосподарських культур. За результатами такого оцінювання мають розроблятися рекомендації щодо структури земельних угідь, посівних площ та організації сівозмін.

Ситуація щодо строкатості ґрунтового покриття в межах досліджуваної території, як і в межах інших поліських ландшафтів, ускладнюється не менш строкатим характером радіаційного забруднення. На 63% площі угідь щільність забруднення в період після аварії складала

Таблиця 1

Структура забруднення території землекористування ¹³⁷Cs у післяаварійний період, %

Щільність забруднення, Кі/км ²	Зона добровільного відселення населення		Землекористування	
	площа, га	%	площа, га	%
До 1	59688	24	0	0
1–5	157195	63	324,5	16
5–15	26728	11	1572,3	80
Понад 15	4983	2	80,6	4
Разом	248594	100	1977,4	100

Забруднення агропромислових груп ґрунтів ^{137}Cs до 2016 р.

Шифр агро групи	Ґрунтові відміни	Площа, га	У тому числі забруднено, Кі/км ²			
			1-5	5-10	10-15	>15
2бк	Дерново-підзолисті малорозвинуті глинисто-піщані ґрунти з плямами елювію масивно-кристалічних порід (30-50%)	56,2		31,1	25,1	
5б	Дерново-підзолисті неоглеєні глинисто-піщані	114,9	86,9	13,8	5,0	9,2
5в	Дерново-підзолисті неоглеєні супіщані	26,4		15,7	10,7	
5б	Дерново-підзолисті глеюваті глинисто-піщані на піщаних відкладах	146,0	14,7	113,1	10,6	7,6
5в	Дерново-підзолисті глеюваті супіщані на піщаних відкладах	102,5	49,9	38,4	14,2	
8б	Дерново-підзолисті глеюваті глинисто-піщані на супіщаних відкладах	18,2		18,2		
8в	Дерново-підзолисті глеюваті супіщані на супіщаних відкладах	121,7	26,0	90,3	5,4	
14б	Дерново-підзолисті глейові глинисто-піщані	183,8	16,9	110,9	40,1	15,9
14б	Підзолисто-дернові глейові глинисто-піщані	15,1		12,6	2,5	
14в	Дерново-підзолисті глейові супіщані	582,0	80,8	365,8	125	10,4
14в	Підзолисто-дернові глейові супіщані	36,0	9,7	11,0	15,3	
14г	Дерново-підзолисті глейові легкосуглинкові	36,8		36,8		
15в	Дерново-підзолисті сильно глейові супіщані	6,3				6,3
18в	Дерново-підзолисті слабо поверхнево-оглеєні супіщані	188,7	1,3	167,2	20,2	
141	Мулуваті-болотні неосушені ґрунти	9,2		5,8	1,5	1,9
178в	Дернові глибокі глейові супіщані	1,3			1,3	
178г	Дернові глибокі глейові легкосуглинкові	72,1	2,5	53,2	6,2	10,2
179в	Дернові глибокі глейові осушені супіщані	24,1		11,0	13,1	
179г	Дернові глибокі глейові осушені легкосуглинкові	236,1	35,8	153,9	27,3	19,1
	Усього	1977,4	324,5	1248,8	323,5	80,6

5-10 Кі/км², на 20% — 10-17 Кі/км², відносно небезпечні землі займали 17%. Просторове поширення радіонуклідів в агроландшафті також досить строкатим. Розбіжність між показниками поруч розташованих невеликих ділянок (5-13 га) коливається в межах 2-8 Кі/км². За характером забрудненості територію господарства можна розподілити на три частини. У північно-західній строкатість створюється ділянками зі щільністю 5-17 Кі/км², у схід-

ній — 1-10 Кі/км². У центральній та південній частинах розбіжність знаходиться в межах однієї групи і становить 5-10 Кі/км².

Групкування забруднених земель за агро-екологічним станом виконано на підставі аналізу придатності використання кожного ґрунтового контуру під певним угіддям, зокрема для вирощування сільськогосподарських культур враховано рівень забрудненості ґрунтів (табл. 3).

Групування забруднених земель за агроекологічним станом ґрунтів з урахування періоду напіврозпаду ^{137}Cs

Назва агроекогрупи	Ґрунтова відміна	Площа, га
Придатна під усі культури, районовані в зоні Полісся	Дерново-підзолисті глеюваті глинисто-піщані та супіщані	350,6
	Дерново-підзолисті слабоповерхнево оглеєні супіщані	168,5
	Разом	519,1
Під всі культури за винятком бобових, льону, картоплі (для харчових цілей)	Дерново-підзолисті глеюваті супіщані та глинисто-піщані	30,2
	Дерново-підзолисті слабоповерхнево оглеєні супіщані	20,2
	Разом	50,4
Під багаторічні трави на насіння (виводиться з ріллі)	Дерново-підзолисті глеюваті глинисто-піщані	9,2
Під сіножаті для використання аналогічно незабруднених угідь	Дерново-підзолисті глейові супіщані	611,2
	Підзолисто-дернові глейові супіщані	33,3
	Дернові глибокі глейові	256,4
	Мулуваті-болотні не осушені	5,8
	Разом	906,7
Під сіножаті після поверхневого поліпшення	Дерново-підзолисті глейові	165,1
	Підзолисто-дернові глейові глинисто-піщані	17,8
	Дернові глибокі глейові	47,9
	Мулуваті-болотні неосушені	1,5
	Разом	232,3
Під багаторічні трави на насіння (виводиться із сіножаті)	Дерново-підзолисті глейові супіщані та глинисто-піщані	26,3
	Дернові глибокі глейові та сильноглейові	35,6
	Мулуваті-болотні неосушені	1,9
	Разом	63,8
Під пасовище для використання аналогічно незабрудненим угіддям	Дерново-підзолисті неоглеєні супіщані	15,7
	Дерново-підзолисті неоглеєні глинисто-піщані	100,7
	Дерново-підзолисті малорозвинені глинисто-піщані ґрунти з плямами елювію масивно-кристалічних порід (30–50%)	31,1
	Разом	147,5
Під пасовище після поверхневого поліпшення	Дерново-підзолисті неоглеєні супіщані	10,7
	Дерново-підзолисті неоглеєні глинисто-піщані	5,0
	Дерново-підзолисті малорозвинені глинисто-піщані ґрунти з плямами елювію масивно-кристалічних порід (30–50%)	25,1
	Разом	40,8

При цьому було враховано зниження активності радіонуклідів на етапі напіврозпаду. За результатами групування встановлено, що

для організації орних земель придатні неперезволожені дерново-підзолисті супіщані та дерново-підзолисті глеюваті глинисто-піщані

грунти зі щільністю забруднення менше ніж 15 Ки/км². До складу сіножати увійшли глейові та сильноглейові відміни: дерново-підзолисті — 776,3 га, підзолисто-дернові — 51,1, дернові — 304,3, болотні — 7,3 га. З них 20% придатні до використання після поверхневого поліпшення. Пасовища організуються на глинисто-піщаних ґрунтах, підстелених глибокими пісками та елювієм кристалічних порід. Структура їх забруднення ідентична сіножати. Загалом 273,1 га кормових угідь придатні для одержання порівняно якісного корму після поверхневого поліпшення їхньої території.

ВИСНОВКИ

У статті наведено підхід до організації території забруднених земель Полісся на прикладі землекористування в межах зони добровільного відселення населення. Вирішити проблему вирощування продукції рослинництва з допустимим вмістом радіонуклідів в урожаї та вести сільськогосподарське виробництво за умови великої строкатості ґрунтового покриву пропонується шляхом детального аналізу придатності кожного ґрунтового контуру до використання під сільськогосподарські угіддя, а також визначення рівня його забрудненості ¹³⁷Cs. Зміна структури угідь та просторове розміщення окремих її елементів відбувається відповідно до природних умов та характеру забрудненості території. Запропонований спосіб організації угідь включає: поконтурний облік ґрунтового покриву; агроекологічне групування ґрунтів; визначення придатних площ під рілля, кормові угіддя. В основу організації території деградованих поліських землекористувань покладено відповідність просторового розташування ґрунтових відмін з урахуванням їхніх природних властивостей та забрудненості радіонуклідами до структурних елементів агроландшафту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Погурельский С.П. Экологоландшафтная организация землепользования в условиях радионуклидного загрязнения в Полесье Украины / С.П. Погурельский // Междунар. с/х журн. — 1998. — № 4. — С. 7–8.
2. Пристер Б.С. Кинетическая модель поведения Cs-137 в системе «почва — растение», учитывающая агрохимические свойства почвы / Б.С. Пристер, В.Д. Виноградская // Проблемы безопасности атомных электростанций и Чернобыля. — 2011. — Вып. 16. — С. 151–161.
3. Дутов О.І. Радіаційно-екологічні аспекти використання ґрунтів, забруднених радіонуклідами / О.І. Дутов, М.М. Єрмолаєв // Вісн. аграр. науки. — 2013. — № 2. — С. 51–54.

4. Gudkov I.M. Comparative efficiency of countermeasures in agriculture at the radionuclide-contaminated territories. / I.M. Gudkov // Agricultural science and practice. — 2014. — 1. — P. 72–77.
5. Barescut J. 25 years after the accident at the Chernobyl nuclear power plant: Radioecological lessons / J. Barescut, D. Lariviere, T. Stocki, R.M. Alexakhin & S. A. Geras'kin // Radioprotection — 2011. — 46(6). — P. 595 — 600.
6. Corcho-Alvarado J.A., Balsiger B., Sahli H., Astner M., Byrde F., Röllin, S. & Burger M. Long-term behavior of ⁹⁰Sr and ¹³⁷Cs in the environment: case studies in Switzerland / J.A. Corcho-Alvarado, B. Balsiger, H. Sahli, M. Astner, F. Byrde, S. Röllin & M. Burger // Journal of environmental radioactivity. — 2016. — P. 54–63.
7. Nihei N. Effect of the application of polluted wheat (*Triticum aestivum* L. Thell.) straw during plowing on the transfer of radiocesium from the soil to komatsuna (*Brassica rapa* L. var. perviridis) / N. Nihei, S. Fujimura, K. Tanoi, N. Yamashita, S. Morimoto, T. M. Nakanishi & T. Murakami // Soil Science and Plant Nutrition. — 2016. — 62(2), P. 117 — 120.
8. Pareniuk O. Modification of Cs-137 transfer to rape (*Brassica napus* L.) phytomass under the influence of soil microorganisms / O. Pareniuk, K. Shavanova, J. P. Laceby et al // Journal of environmental radioactivity. — 2015. — P. 73–80.
9. Suchara I. Longterm retention of ¹³⁷Cs in three forest soil types with different soil properties / I. Suchara, J. Sucharová, M. Holá, H. Pilátová & P. Rulík // Journal of environmental radioactivity. — 2016. — P. 102 — 113.
10. Unno Y. Soil solution distribution coefficient of soil organic matter is a key factor for that of radiiodide in surface and subsurface soils / Y. Unno, H. Tsukada, A. Takeda, Y. Takaku & S. I. Hisamatsu // Journal of environmental radioactivity. — 2017. — P. 131–136.
11. Bréchnignac F. Addressing ecological effects of radiation on populations and ecosystems to improve protection of the environment against radiation: Agreed statements from a Consensus Symposium / F. Bréchnignac, D. Oughton, C. Mays, L. Barnhouse, J. C. Beasley, A. Bonisoli-Alquati & T. Glenn // Journal of environmental radioactivity. — 2016. — P. 21 — 29.
12. Ведення сільського господарства в умовах радіоактивного забруднення території України внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС на період 1999–2002 рр.: метод.-наук. реком. — К., — 1998. — 103 с.
13. Добряк Д.С. Класифікація сільськогосподарських земель як наукова передумова їх екологічнобезпечного використання / Д.С. Добряк, О.П. Канап, Д.І. Бабмінда, І.А. Розумний. — К.: Урожай, 2009. — 464 с.