

УДК 504.664(477)

О. І. Розпутній

Д.С.-Г.Н.

І. В. Перцьовий

К.С.-Г.Н.

В. В. Скиба

К.С.-Г.Н.

В. Ю. Герасименко

К.С.-Г.Н.

Білоцерківський національний аграрний університет

РАДІОЕКОЛОГІЧНА СИТУАЦІЯ НА ПРИСАДИБНИХ ДІЛЯНКАХ ПІВДЕННОЇ ЧАСТИНИ КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ У ВІДДАЛЕНИЙ ПЕРІОД ПІСЛЯ ЧОРНОБИЛЬСЬКОЇ КАТАСТРОФИ

Досліджено активність ^{137}Cs і ^{90}Sr у молоці, м'ясі, картоплі та іншій овочевій продукції, що вирощується на присадибних ділянках жителів сіл Йосипівка та Тарасівка Білоцерківського району Київської області, які зазнали радіоактивного забруднення внаслідок Чорнобильської катастрофи. Розраховано річні ефективні дози опромінення жителів сіл. За рахунок зовнішнього та внутрішнього опромінення жителі села Йосипівка отримують дозу опромінення 0,785 мЗв/рік, а жителі села Тарасівка – 0,298 мЗв/рік, що не перевищує встановленої чинним законодавством дози опромінення в 1 мЗв/рік.

Результати досліджень показали, що молоко, м'ясо та овочева продукція, що вирощується на радіоактивно забруднених територіях лісостепової зони відповідає критеріям радіаційної безпеки за питомою активністю ^{137}Cs і ^{90}Sr . При споживанні продовольчої продукції, отриманої на власних присадибних ділянках доза внутрішнього опромінення жителів села Йосипівка складає 0,065 мЗв/рік, а села Тарасівка – 0,0283 мЗв/рік. Найбільший внесок в дозу внутрішнього опромінення вносить споживання молока та картоплі. В основному для жителів цих сіл доза опромінення формується за рахунок зовнішнього опромінення.

Ключові слова: радіонукліди ^{137}Cs і ^{90}Sr , сільське населення, ефективна доза опромінення.

Постановка проблеми

Виповнюється 30 років з моменту Чорнобильської катастрофи, найбільшої за всю історію людства техногенної аварії, яка призвела до забруднення більше 145 тис. км² території України, Республіки Білорусь та Російської Федерації, де забруднення ^{137}Cs перевищувало 37 кБк/м². Внаслідок Чорнобильської катастрофи постраждало близько п'яти мільйонів людей, забруднено близько п'яти тисяч населених пунктів Республіки Білорусь, України та Російської Федерації.

Населення, яке проживає на постраждалих внаслідок Чорнобильської

катастрофи територіях, отримує додатково, понад природній рівень дози зовнішнього та внутрішнього опромінення. Додаткове зовнішнє опромінення зумовлене високим вмістом ^{137}Cs у ґрунтах, при розпаді якого підвищується потужність гамма випромінювання на місцевості та внутрішнє – спричинене надходженням ^{137}Cs і ^{90}Sr всередину організму при споживанні продовольчої продукції, отриманої на радіоактивно забруднених територіях [1, 2, 6, 7].

Аналіз останніх досліджень та публікацій

З моменту Чорнобильської катастрофи провідними вченими (Б.С. Прістер, І.М. Гудков, І.А. Ліхтарьов, Д.М. Гродзинський, В.О. Кашпаров, М.М. Лазарев, Ю.І. Іванов, І.І. Карачов та ін.) проведено досить великий обсяг наукових досліджень по вивченню міграції ^{137}Cs і ^{90}Sr в об'єктах аграрного виробництва, накопиченні їх в продовольчій продукції та оцінці ефективних доз опромінення людини. В основному увага науковців зосереджена на зоні Полісся. Окрім цього, на радіоактивно забруднених територіях Лісостепу значний внесок у забруднення припадає і на ^{90}Sr , інтенсивність міграції якого, на думку вчених, поступово буде збільшуватися. Для сільського населення, продовольча продукція, отримана на присадибних ділянках є основним джерелом харчування та надходження в організм ^{137}Cs і ^{90}Sr [1, 2, 6, 7]. Все це й зумовило необхідність оцінки радіоекологічної ситуації на присадибних ділянках радіоактивно забруднених територій лісостепової зони південної частини Київської області у віддалений період після Чорнобильської катастрофи.

Метою наших досліджень була оцінка радіоекологічної ситуації на присадибних ділянках радіоактивно забруднених територій лісостепової зони південної частини Київської області. Завданням нашої роботи було дослідити активність радіонуклідів ^{137}Cs і ^{90}Sr у ґрунтах присадибних ділянок, картоплі та іншій овочевій продукції, молоці та м'ясі.

Матеріал і методи досліджень

Дослідження проводили на присадибних ділянках сіл Йосипівка та Тарасівка Білоцерківського району Київської області. Село Йосипівка віднесено до зони добровільного гарантованого відселення (III зона), а Тарасівка – до зони посиленого радіологічного контролю (IV зона).

Методи дослідження: гамма-спектрометричний з використанням програмного забезпечення «Прогрес 2000» для визначення активності ^{137}Cs ; радіохімічний та бета-спектрометричний з використанням програмного забезпечення «Прогрес 2000» для виділення й визначення активності ^{90}Sr ; математично-статистичний з використанням програмного забезпечення «Microsoft Excel 2010» для математичної обробки й оцінки отриманих експериментальних даних; розрахунковий для визначення доз опромінення.

Для проведення досліджень нами було відібрано середні зразки ґрунтів, на

присадибних ділянках, картоплі та іншої овочевої продукції, молока корів, та м'яса. Активність ^{137}Cs та ^{90}Sr визначали на УСК "Гамма Плюс U" з програмним забезпеченням "Прогрес 2000" у лабораторії кафедри безпеки життєдіяльності Білоцерківського національного аграрного університету. Активність ^{137}Cs визначали на сцинтиляційному гамма-спектрометричному тракті в посудині Марінеллі об'ємом 1л у нативних зразках чи після їх фізичного концентрування, а ^{90}Sr – після радіохімічного виділення на сцинтиляційному бета-спектрометричному тракті згідно з методиками проведення вимірювань [3, 4, 5].

Результати дослідження та їх обговорення

Для розрахунків доз опромінення жителів сіл Йосипівка та Тарасівка Білоцерківського району Київської області шляхом опитування населення, на присадибних ділянках яких відбиралися зразки ґрунтів та продукції для досліджень були встановлені обсяги споживання продовольчої продукції вирощеної на власних присадибних ділянках (табл. 1).

Таблиця 1. Обсяги споживання населенням продукції отриманої на присадибних ділянках

№ п/п	Продукція	с. Йосипівка		с. Тарасівка	
		за рік, кг	щоденно, кг	за рік, кг	щоденно, кг
1	картопля	132	0,36	125	0,34
2	капуста	32	0,09	30	0,08
3	буряки столові	9	0,02	8	0,02
4	морква	12	0,03	14	0,04
5	цибуля	12,5	0,03	14	0,04
6	помідори	22	0,06	24	0,07
7	огірки	22	0,06	20	0,05
8	кабачки	6	0,02	5	0,01
9	перець солодкий	8	0,02	7	0,02
10	редька біла	4	0,01	4,5	0,01
11	квасоля	6,5	0,02	5	0,01
12	м'ясо свинини	32,8	0,09	29,2	0,08
13	м'ясо птиці	25,5	0,07	21,9	0,06
14	молоко	154	0,42	132	0,36
15	яйця, кг/шт	21,3/320	0,058	18,7/280	0,051

З даних таблиці 1 видно, що основний раціон харчування населення складає картопля, овочі, молоко, м'ясо свинини та птиці, вирощені на власній присадибній ділянці, за виключення хліба, круп, олії та риби. В раціоні

харчування на картоплю, овочі та молоко в середньому припадає по 28 – 32 %, а на м'ясо – близько 12 %.

Результати дослідження питомої активності ^{137}Cs і ^{90}Sr в овочевих культурах, вирощених на присадибних ділянках сіл Йосипівка та Тарасівка, наведено у таблиці 2.

З даних таблиці 2 видно, що найнижча активність ^{137}Cs була у картоплі, цибулі та огірках. У кабачках та солодкому перці вона була вдвічі, моркві та помідорах майже вчетверо, буряках та редьці майже у 8, а у квасолі вдесятеро вищою, ніж у картоплі. Найнижчою питома активність ^{90}Sr була у цибулі, вдвічі вищою у помідорах та огірках, вчетверо вищою – у перці солодкому, майже вдесятеро вищою у картоплі та капусті, у 20 разів вищою у кабачках і у 30 разів вищою була у столових буряках, моркві та квасолі ніж у цибулі.

Таблиця 2. Питома активність ^{137}Cs і ^{90}Sr в овочевих культурах на присадибних ділянках с. Йосипівка та с. Тарасівка, n = 12, Бк/кг

Культура	с. Йосипівка		с. Тарасівка	
	^{137}Cs	^{137}Cs	^{90}Sr	^{90}Sr
картопля	$2,78 \pm 0,56$	$1,04 \pm 0,23$	$1,51 \pm 0,24$	$2,40 \pm 0,49$
	2,06 – 3,81	0,58 – 1,37	0,95 – 1,94	1,73 – 3,35
капуста	$5,55 \pm 1,1$	$2,10 \pm 0,18$	$1,52 \pm 0,23$	$2,42 \pm 0,48$
	4,13 – 7,61	1,15 – 2,73	0,96 – 1,97	1,72 – 3,36
буряки столові	$13,89 \pm 2,82$	$5,22 \pm 1,17$	$5,05 \pm 0,98$	$8,00 \pm 1,75$
	10,32 – 19,04	2,88 – 6,84	3,17 – 6,46	5,76 – 11,53
морква	$8,33 \pm 1,69$	$3,12 \pm 0,69$	$4,71 \pm 0,92$	$7,53 \pm 1,51$
	6,19 – 11,42	1,73 – 4,12	2,96 – 6,03	5,57 – 10,79
цибуля	$2,82 \pm 0,56$	$1,06 \pm 0,22$	$0,17 \pm 0,03$	$0,27 \pm 0,05$
	2,07 – 3,82	0,62 – 1,41	0,11 – 0,22	0,19 – 0,37
помідори	$8,22 \pm 1,68$	$3,12 \pm 0,68$	$0,35 \pm 0,06$	$0,54 \pm 0,11$
	6,22 – 11,38	1,73 – 4,10	0,22 – 0,44	0,37 – 0,75
огірки	$2,8 \pm 0,56$	$1,02 \pm 0,21$	$0,34 \pm 0,07$	$0,54 \pm 0,10$
	2,08 – 3,78	0,60 – 1,36	0,21 – 0,43	0,38 – 0,74
кабачки	$5,62 \pm 1,11$	$2,08 \pm 0,47$	$2,86 \pm 0,55$	$4,56 \pm 0,86$
	4,18 – 7,64	1,15 – 2,73	1,80 – 3,66	3,26 – 6,16
перець солодкий	$5,64 \pm 1,12$	$2,02 \pm 0,42$	$0,67 \pm 0,13$	$1,07 \pm 0,22$
	4,22 – 7,82	1,22 – 2,72	0,42 – 0,86	0,77 – 1,49
редька біла	$16,66 \pm 3,38$	$6,25 \pm 1,41$	$4,37 \pm 0,85$	$7,10 \pm 1,56$
	12,38 – 22,84	3,45 – 8,20	2,75 – 5,60	4,80 – 10,04
квасоля	$25,2 \pm 5,08$	$9,38 \pm 2,11$	$5,04 \pm 0,98$	$7,95 \pm 1,65$
	18,58 – 34,26	5,18 – 12,26	3,17 – 6,46	5,57 – 11,16

Примітка: – у чисельнику наведено середнє, а у знаменнику мінімальне й максимальне значення.

Згідно ГН 6.6.1.1-130-2006 «Допустимі рівні вмісту радіонуклідів ^{137}Cs і ^{90}Sr

у продуктах харчування та питній воді» активність ^{137}Cs у картоплі не повинна перевищувати 60 Бк/кг, у свіжих овочевих та бобових культурах – 20 Бк/кг а ^{90}Sr – 40 Бк/кг у картоплі та у свіжих овочевих та бобових культурах – 20 Бк/кг. Таким чином, з результатів досліджень видно, що овочева продукція, яка вирощується на присадибних ділянках сіл Йосипівка та Тарасівка відповідає критеріям радіаційної безпеки за активністю ^{137}Cs і ^{90}Sr .

Дослідження активності ^{137}Cs і ^{90}Sr у молоці та м'ясі, отриманому у підсобних господарствах жителів сіл Йосипівка та Тарасівка показало, що в обох населених пунктах найвищою активність ^{137}Cs і ^{90}Sr була у м'ясі свинини та молоці корів (табл. 3). При цьому в молоці активність ^{137}Cs і ^{90}Sr у весняно-літній період була у два – три рази вища, ніж в осінньо-зимовий, що зумовлено випасанням корів на природних пасовищах, де рівень забруднення ґрунтів значно вищий, ніж на орних угіддях. Найнижчою активність ^{137}Cs і ^{90}Sr була у м'ясі птиці, яка в основному споживає до 120 грам концентрованого корму чи зерна, тому й обсяги накопичення радіонуклідів низькі, а свиней в основному годували кормами вирощеними на присадибних ділянках (картопля, кормовий буряк).

**Таблиця 3. Питома активність ^{137}Cs і ^{90}Sr
у молоці та м'ясі вирощених підсобних господарствах
жителів сіл Йосипівка та Тарасівка, Бк/кг, n=5**

Продукція	с. Йосипівка		с. Тарасівка	
	^{137}Cs	^{90}Sr	^{137}Cs	^{90}Sr
Молоко	$6,28 \pm 1,86$ 3,5 – 9,31	$2,12 \pm 0,6$ 1,16 – 2,82	$2,21 \pm 0,67$ 1,12 – 3,34	$0,69 \pm 0,10$ 0,35 – 1,12
М'ясо свинини	$9,5 \pm 2,4$ 7,45 – 12,9	< 0,50	$3,93 \pm 1,18$ 2,14 – 5,37	< 0,50
М'ясо куряче	$1,2 \pm 0,17$ 0,67 – 1,8	–	$0,25 \pm 0,09$ 0,12 – 0,32	–
М'ясо гусяче	$1,8 \pm 0,27$ 0,82 – 2,6	–	$0,46 \pm 0,11$ 0,21 – 0,81	–
Яйця	0,41	–	0,11	–

Примітка: – питома активність ^{137}Cs і ^{90}Sr була нижче мінімальної детектованої активності приладу

При цьому в молоці активність ^{137}Cs і ^{90}Sr у весняно-літній період була у два – три рази вища, ніж в осінньо-зимовий, що зумовлено випасанням корів на природних пасовищах, де рівень забруднення ґрунтів значно вищий, ніж на орних угіддях. Найнижчою активність ^{137}Cs і ^{90}Sr була у м'ясі птиці, яка в основному споживає до 120 грам концентрованого корму чи зерна, тому й обсяги накопичення радіонуклідів низькі, а свиней в основному годували кормами вирощеними на присадибних ділянках (картопля, кормовий буряк).

Згідно з чинними гігієнічними нормативами, у молоці питома активність

^{137}Cs не повинна перевищувати 100 та ^{90}Sr – 20 Бк/кг, а у м'ясі активність ^{137}Cs не повинна бути більше 200 і ^{90}Sr – 20 Бк/кг. Таким чином отримане молоко та м'ясо відповідає критеріям радіаційної безпеки за активністю цих радіонуклідів.

За обсягами споживання продовольчої продукції та активністю в ній ^{137}Cs і ^{90}Sr було розраховано активність цих радіонуклідів, що надійшли за рік в організм жителів сіл Йосипівка та Тарасівка (табл. 4). В цілому в організм жителів с. Йосипівка за рік надійшло 2689 Бк ^{137}Cs та 1042 Бк ^{90}Sr , а с. Тарасівка – 891 Бк ^{137}Cs та 522 Бк ^{90}Sr . Найбільший внесок у надходження ^{137}Cs в організм жителів с. Йосипівка припадає на молоко – 35 %, а з картоплею надійшло 13 %, м'ясом свинини – 11,5 %, капустою – 6,5 %, помідорами – 6,6 %, квасолею – 6,4 % ^{137}Cs . Найбільше ^{90}Sr надійшло із картоплею (30 %) та молоком (31 %), а з капустою – 7,3 %, буряками столовими – 7,1 % та морквою – 8 % ^{90}Sr .

Таблиця 4. Надходження ^{137}Cs і ^{90}Sr
в організм людини за рік, Бк

№ п/п	Продукція	с. Йосипівка		с. Тарасівка	
		^{137}Cs	^{90}Sr	^{137}Cs	^{90}Sr
1	картопля	366,96	316,80	130,00	188,75
2	капуста	177,60	77,44	63,00	45,60
3	буряки столові	125,01	72,00	41,76	40,40
4	морква	99,96	90,36	43,68	65,94
5	цибуля	35,25	3,38	14,84	2,38
6	помідори	180,84	11,88	74,88	8,40
7	огірки	61,60	11,88	20,40	6,80
8	кабачки	33,72	27,36	10,40	14,30
9	перець солодкий	45,12	8,56	14,14	4,69
10	редька біла	66,64	28,40	28,13	19,67
11	квасоля	163,80	51,68	46,90	25,20
12	молоко	967,12	326,48	276,25	86,25
13	м'ясо свинини	311,60	16,40	114,76	14,60
14	м'ясо птиці	45,90	–	10,07	–
15	яйця	8,61	–	2,05	–
Всього		2689,73	1042,61	891,25	522,98

В організм жителів с. Тарасівка найбільше ^{137}Cs надходило із молоком (30 %), з картоплею надходить 14,6 %, м'ясом – 12,8 %, капустою – 7 %, буряками – 4,7 % та морквою – 4,9 %. Найбільше ^{90}Sr надійшло з молоком (36 %) та картоплею (36 %), а з капустою надійшло 8,6 %, буряками – 7,6 %, морквою – 12,6 % ^{90}Sr .

Для оцінки річної ефективної еквівалентної дози опромінення населення сіл Йосипівка і Тарасівка за активністю ^{137}Cs і ^{90}Sr у харчових продуктах та річним обсягом їх споживання розраховано дози внутрішнього опромінення (табл. 5).

Таблиця 5. Ефективна доза внутрішнього опромінення при споживанні населенням продовольчої продукції, виращеної на присадибних ділянках, мЗв/рік

№ п/п	Продукція	с. Йосипівка	с. Тарасівка
1	картопля	0,0154	0,0083
2	капуста	0,0046	0,0023
3	буряки столові	0,0039	0,0019
4	морква	0,0043	0,0029
5	цибуля	0,0005	0,0002
6	помідори	0,0022	0,0011
7	огірки	0,0011	0,0005
8	кабачки	0,0013	0,0006
9	перець солодкий	0,0008	0,0003
10	редька біла	0,0017	0,0010
11	квасоля	0,0035	0,0014
12	молоко	0,0218	0,0060
13	м'ясо свинини	0,0037	0,0017
14	м'ясо птиці	0,0005	0,0001
15	яйця	0,0001	0,00001
	всього	0,0655	0,0283

Розрахунки показали, що в цілому при споживанні продовольчої продукції власного виробництва, доза внутрішнього опромінення жителів села Йосипівка складає 0,065 мЗв/рік, а села Тарасівка – 0,0283 мЗв/рік. Доза внутрішнього опромінення мешканців села Тарасівка у 2,3 рази нижча ніж села Йосипівка, оскільки середня щільність забруднення території цього населеного пункту ^{137}Cs у 2,7, а ^{90}Sr вдвічі нижча порівняно з селом Йосипівка.

З даних таблиці 3 видно, що найбільший внесок в дозу внутрішнього опромінення вносить споживання молока та картоплі. Так жителі с. Йосипівка з молоком отримують 33,2 % від усїї дози внутрішнього опромінення, картоплею – 23,5 %, а жителі с. Тарасівка з молоком отримують 21,2 % від усїї дози внутрішнього опромінення, картоплею – 29,3 %.

Розрахунок дози зовнішнього опромінення показав, що жителі села Йосипівка за рахунок забруднення території населеного пункту ^{137}Cs отримують дозу опромінення 0,72 мЗв/рік, а населення села Тарасівка – 0,27 мЗв/рік (табл. 6). Це показує, що в основному для жителів цих сіл доза опромінення формується саме за рахунок зовнішнього опромінення.

В цілому за рахунок зовнішнього та внутрішнього опромінення жителі села Йосипівка отримують ефективну дозу 0,785 мЗв/рік, а жителі села Тарасівка – 0,298 мЗв/рік, що не перевищує встановленої законодавчої ефективної еквівалентної дози опромінення в 1 мЗв/рік.

Таблиця 6. Річна ефективна еквівалентна доза опромінення населення

Показники	с. Йосипівка	с. Тарасівка
Щільність забруднення території, кБк/м ²	$277,7 \pm 56,0$ 206,4 – 380,7	$104,2 \pm 23,7$ 57,5 – 136,5
Доза зовнішнього опромінення, мЗв/рік	0,72	0,27
Доза внутрішнього опромінення, мЗв/рік	0,065	0,028
Ефективна доза опромінення, мЗв/рік	0,785	0,298

Висновки

1. Результати досліджень показали, що молоко, м'ясо та овочева продукція, що вирощується на радіоактивно забруднених територіях лісостепової зони відповідає критеріям радіаційної безпеки за питомою активністю ¹³⁷Cs і ⁹⁰Sr.

2. Ефективна доза опромінення жителів села Йосипівка, що віднесено до зони добровільного гарантованого відселення (III зона) становить 0,785 мЗв/рік, а жителів села Тарасівка, яке належить до зони посиленого радіологічного контролю (IV зона) – 0,298 мЗв/рік, що не перевищує встановленої чинним законодавством дози опромінення в 1 мЗв/рік.

3. Доза зовнішнього опромінення, що формується за рахунок забруднення території ¹³⁷Cs, жителів села Йосипівка складає 0,72 мЗв/рік, а села Тарасівка – 0,27 мЗв/рік. При споживанні продовольчої продукції, отриманої на власних присадибних ділянках, доза внутрішнього опромінення жителів села Йосипівка становить 0,065 мЗв/рік, а села Тарасівка – 0,0283 мЗв/рік. Найбільший внесок в дозу внутрішнього опромінення вносить споживання молока та картоплі.

Література

1. *Дутов О.І.* Формування доз опромінення населення у віддалений період розвитку радіаційної ситуації / *О.І. Дутов* // Радіоекологія-2014. Матеріали науково-практичної конференції з міжнародною участю, м. Київ, 24–26 квітня 2014 року. – Житомир, Вид-во: ЖДУ ім. І. Франка – 366 с.

2. *Зубець М.В.* Актуальні проблеми і завдання наукового супроводу виробництва сільськогосподарської продукції в зоні радіоактивного забруднення Чорнобильської АЕС / *М.В. Зубець, Б.С. Прістер, Р.М. Алексахін, В.А. Кашипаров* // Агроєкологічний журнал. – 2011. – № 1. – С. 3 – 20.

3. Инструктивно-методические указания: Реконструкция и прогноз доз облучения населения, проживающего на территориях Украины, подвергшихся радиоактивному загрязнению в результате аварии ЧАЭС: Методика-97/ МЗ Украины, АМН Украины, МНС Украины, НЦРМ АМН Украины, НИИ РЗ АТН Украины – К., 1998. – 76 с.

4. Методика измерения активности бета-излучающих радионуклидов в счетных образцах с использованием программного обеспечения «Прогресс». – М., 1996. – 27 с.

5. Методика измерения активности радионуклидов в счетных образцах на сцинтилляционном гамма-спектрометре с использованием программного обеспечения «Прогресс». – М., 1996. – 38 с.

6. Фурдичко О.І. Пріоритетні напрями наукового забезпечення сільського сподар-ського виробництва на радіоактивно забруднених територіях /О.І. Фурдичко, М.Д. Кучма, Г.П. Паньковська //Агроекологічний журнал. – 2011. – № 1. – С. 20 – 26.

7. Handbook of parameter values for the prediction of radionuclide transfer in terrestrial and freshwater environments. – 2010. – Vienna: International Atomic Energy Agency.

УДК 631.504.062; 631.582.631.8

В. П. Ландін

д.с.-г.н.

Інститут агроекології і природокористування НААН

РАДІОЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИРОБНИЦТВА БЕЗПЕЧНОЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ В УКРАЇНСЬКОМУ ПОЛІССІ

Проаналізовано результати контролю питомої активності радіонуклідів в продукції, що виробляється в агроландшафтах, забруднених унаслідок аварії на ЧАЕС. Показано, що радіаційно-екологічні аспекти впровадження протирадіаційних заходів полягають не лише у забезпеченні виробництва радіологічно безпечної продукції, але і в зменшенні потоків ^{137}Cs з урожаєм. Встановлено, що у віддалений період розвитку радіаційної ситуації, найбільш критичною продукцією залишається молоко корів, що виробляється в особистих підсобних господарствах населення і лісова продукція (гриби, ягоди, дичина тощо). У Київському Поліссі на прилеглих до 30 км зони ЧАЕС територіях питома активність ^{90}Sr у злакових зернових перевищує державний гігієнічний норматив у 2-3 рази.

Ключові слова: протирадіаційні заходи, радіаційна критичність продукції, зони радіоактивного забруднення, питома активність радіонуклідів ^{137}Cs і ^{90}Sr у сільськогосподарській продукції, нормативи вмісту радіонуклідів, віддалений період розвитку радіаційної ситуації.

Постановка проблеми

За своїми масштабами і наслідками впливу на навколишнє природне середовище Чорнобильська катастрофа залишається безпрецедентною серед ядерних аварій, які мали місце у світовій практиці використання ядерної енергії людством у мирних цілях. Викиди продуктів ядерного ділення з аварійного блоку мали різну інтенсивність і були розтягнуті у часі. Найбільша кількість радіонуклідів була викинута в атмосферу під час першої фази розвитку аварії