

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ДОЗ ВНУТРІШНЬОГО ОПРОМІНЕННЯ МЕШКАНЦІВ РАДІАКТИВНО ЗАБРУДНЕНИХ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТИВ НАРОДИЦЬКОГО РАЙОНУ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ

У статті висвітлені результати досліджень щодо джерел надходження радіонуклідів в організм людей, які проживають у 2-й та 3-й зоні радіоактивного забруднення та формування доз внутрішнього і зовнішнього опромінення населення за рахунок ^{137}Cs та ^{90}Sr та питомої активності споживчого кошика.

Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень

Значна кількість населення України постраждала внаслідок аварії на Чорнобильській атомній станції. До теперішнього часу великі контингенти людей, включаючи критичні групи, змушені постійно перебувати в над фонових радіаційних полях, що формується не тільки за рахунок зовнішньої гамма-компоненти, а й радіонуклідів, які потрапляють в організм інгаляційним та пероральним шляхами, інкорпуються в органах і тканинах. Разом з тим, особливості формування стохастичних і не стохастичних наслідків такого радіаційного впливу залишаються недостатньо вивченими [5,3].

© Л.Д. Романчук, В.О. Вінічук, В.А. Вікарчук

За даними останніх досліджень встановлено, що в організмі жителів Північних районів області монотонного зниження інкорпорованої радіоактивності не спостерігається. Це обумовлено специфічними особливостями кислих багнистих ґрунтів з високим коефіцієнтом переходу цезію в рослинність, а також труднощами якісного здійснення заходів, спрямованих на обмеження вживання населенням продуктів харчування місцевого виробництва і продукції лісового походження. Аналіз результатів дозиметричних обстежень жителів тих сіл, які повернулися до місць попереднього проживання після евакуації, свідчить про деякий «спалах» радіоактивності у 1992–1992 рр. Причину таких явищ наразі вивчено недостатньо, але відомо, що сутність їх полягає у зміні біологічної доступності випадінь цезію, що спричиняє складну для аналізу часову динаміку коефіцієнтів переходу цезію по біологічних ланцюгах [1,6].

Вивчення реальної картини радіологічної ситуації в Північних районах Житомирської області має велике значення, оскільки на забруднених радіонуклідами територіях проживає значна частина населення, яка піддається інтенсивному впливу зовнішнього та внутрішнього опромінення.

Формування доз внутрішнього опромінення у сільського населення проходить за рахунок продуктів харчування, які одержані в особистому підсобному господарстві та які заготовляються в умовах природних екосистем (гриби, ягоди, м'ясо диких тварин, риба), так як ці продукти мають більш високий вміст радіоцезію, ніж сільськогосподарські то з радіологічної точки зору вони є критичними.

Якщо у перші роки після аварії критичними продуктами були молоко, м'ясо, картопля, то через 20 років ситуація дещо змінилася [2,4].

Тому метою наших досліджень було комплексне уточнення джерел надходження радіонуклідів з продуктами харчування в організм людей, які проживають на забруднених радіонуклідами територіях Народицького району.

Матеріали та методи досліджень

Методологічною основою досліджень служила концепція екологічного моніторингу, системний підхід, наукові положення сільськогосподарської радіоекології.

Дослідження проведені у 2002–2007 рр. Для досліджень були вибрані населені пункти Народицького району Житомирської області: с. Базар, с. Селець, с. Розсохівське зі щільністю забруднення 185–555 кБк/м² за цезієм-137 і смт. Народиці, с. Христинівка зі щільністю забруднення більше 555 кБк/м².

Радіологічні дослідження проводили в кожному населеному пункті:

- проводили анкетування населення для визначення раціону харчування;
- відбирали зразки продуктів харчування рослинного походження з присадибних ділянок, тваринного походження – з підсобного господарства, продуктів харчування лісового походження та риби;
- визначали питому активність зразків гамма-спектрометричним методом;
- розраховували дозу внутрішнього опромінення людей даних населених пунктів за рахунок активності раціону за цезієм-137.

Усі зразки, крім молока, м'яса та риби, висушували в сушильній шафі при температурі 60°C. Питому активність визначали детекторами NaI (63-63 мм) з діапазоном реєстрованого гамма-випромінювання 200–2700 кЕв та енергетичним розділенням 8,5% за цезієм-137. Нижня границя питомої активності для даних приладів складає 1 Бк/кг (л). Усі зразки розраховували на сиру речовину.

Вимірювання проводили в циліндричних геометріях 45 мл та 120 мл, а для визначення питомої активності молока використовували геометрії Маріселлі 1 л. Час вимірювань складав 2–6 годин.

Результати досліджень

Як відомо, основне джерело надходження радіонуклідів в організм людей, які проживають на забруднених радіонуклідами територіях, є продукти харчування.

Результати досліджень представлені в табл. 1,2 та на рис. 1,2.

Таблиця 1. Активність споживчого кошика та дози внутрішнього опромінення за рахунок ^{137}Cs у жителів 2-ої Чорнобильської зони Народицького району

Продукти харчування	Щодобове споживання продукту, кг	Концентрація радіонуклідів, Бк/кг	Щодобове надходження, Бк	% від загального надходження	Річна доза опромінення, мЗв/рік
		^{137}Cs	^{137}Cs	^{137}Cs	^{137}Cs
1	2	3	4	5	6
Хлібопродукти	0,41	22,3	9,1	0,522	0,047
Молоко і молокопродукти	1	78,0	78,0	4,457	0,399
М'ясо	0,2	28,7	5,7	0,328	0,029

Закінчення таблиці 1

1	2	3	4	5	6
Риба	0,05	38,8	1,9	0,111	0,010
Яйця	0,14	2,5	0,4	0,020	0,002
Картопля	0,5	9,6	4,8	0,274	0,025
Овочі кореневі	0,05	19,1	1,0	0,055	0,005
Овочі листові	0,05	13,2	0,7	0,038	0,003
Фрукти	0,4	4,7	1,9	0,107	0,010
Лісові ягоди	0,011	4766,0	52,4	2,996	0,268
Гриби	0,01	159401	1594,0	91,091	8,145
Усього	2,821		1749,9	100	8,942
Річна доза опромінення, мЗв/рік					8,9

Аналізуючи результати досліджень встановлено, що найвища концентрація радіоцезію була у грибах та лісових ягодах 159401 і 4766 Бк/кг відповідно. Найбільший вклад радіоцезію в річну дозу опромінення людей внесли гриби – 91,1%, молоко і молокопродукти – 4,5 %, лісові ягоди – 3%. Усі інші продукти харчування мають незначний вплив на формування дози внутрішнього опромінення населення цієї зони.

Таблиця 2. Активність споживчого кошика та дози внутрішнього опромінення за рахунок ^{137}Cs у жителів 3-ої Чорнобильської зони Народицького району

Продукти харчування	Щодобове споживання продукту, кг	Концентрація радіонуклідів, Бк/г	Щодобове надходження, Бк	% від загального надходження	Річна доза опромінення, мЗв/рік
		^{137}Cs	^{137}Cs	^{137}Cs	^{137}Cs
Хлібопродукти	0,41	20,2	8,3	2,612	0,042
Молоко і молокопродукти	1	113	113,0	35,638	0,577
М'ясо	0,2	27,8	5,6	1,754	0,028
Риба	0,05	28,8	1,4	0,454	0,007
Яйця	0,14	2,5	0,4	0,110	0,002
Картопля	0,5	7,9	4,0	1,246	0,020
Овочі кореневі	0,05	19,9	1,0	0,314	0,005
Овочі листові	0,05	10,1	0,5	0,159	0,003
Фрукти	0,4	4,7	1,9	0,593	0,010
Лісові ягоди	0,011	1191	13,1	4,132	0,067
Гриби	0,01	16801	168,0	52,988	0,859
Усього	2,821		317,1	100	1,620
Річна доза опромінення, мЗв/рік					1,6

Що стосується жителів 3-ої Чорнобильської зони, то слід відмітити, що найвища концентрація радіоцезію була також у грибах – 16801 та лісових ягодах – 1191 Бк/кг. Найбільше радіоцезію (168 Бк або 53%) до організму людей 3-ої зони надходило з грибами, молоком і молокопродуктами – 113 Бк або 35,6 % щодо загального надходження.

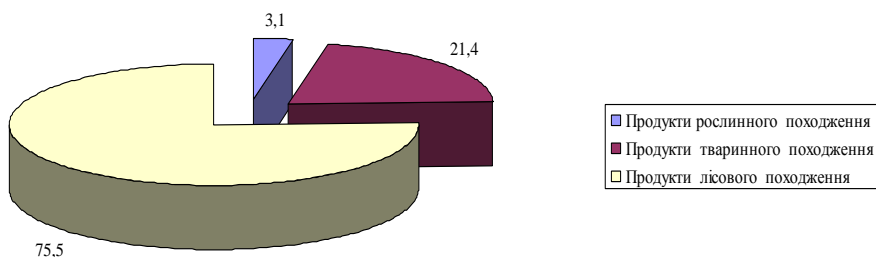


Рис. 1. Вклад продуктів харчування у річну дозу внутрішнього опромінення людей критичних населених пунктів Народицького району за рахунок цезію 137,0%

Аналізуючи вклад кожного виду продуктів харчування в річну дозу внутрішнього опромінення людей встановлено, що продукти лісового походження вносять 75,5, продукти тваринного походження 21,4 % і найменша частка припадає на продукти рослинного походження – 3,1 %.

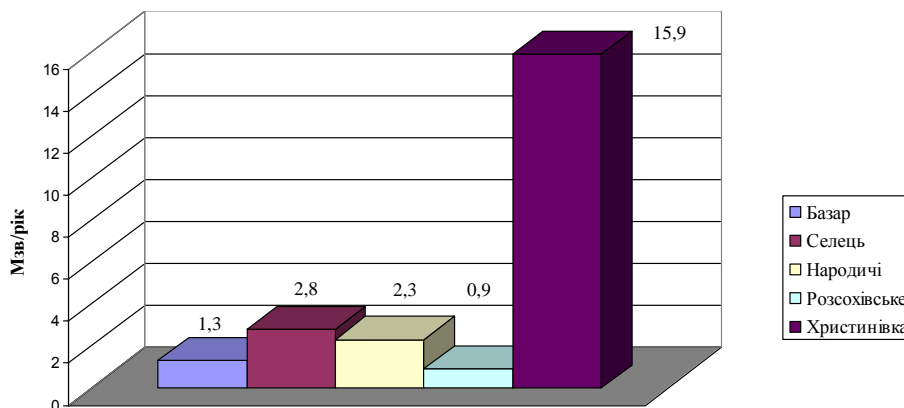


Рис. 2. Річна доза внутрішнього опромінення мешканців критичних населених пунктів Народицького району

Використання дозового фактора 14 нЗв на кожен спожитий протягом року бекерель цезію-137 у складі продуктів харчування (дозовий фактор

рекомендований МКРЗ) призводить до середньорічної дози внутрішнього опромінення за рахунок споживчого кошика населення.

На рис.2. видно, що найвища річна доза внутрішнього опромінення була у мешканців с. Христинівка – 15,9 мЗв/рік, в с. Селець – 2,8, смт. Народичі – 2,3, а найменша доза внутрішнього опромінення складала 0,9 мЗв/рік в с. Розсохівське.

Висновки

1. Із відібраних 810 зразків продуктів харчування в Народицькому районі 141 з них перевищує ДР-2006 за вмістом радіоцезію.

2. Найвищою питомою активністю цезію-137 визначалися продукти лісового походження – це гриби та ягоди, які і вносять 75,5 % в річну дозу внутрішнього опромінення населення, що мешкає на радіоактивно забруднених територіях Народицького району.

Перспективи подальших досліджень

У подальшому слід продовжити дослідження з визначення впливу на формування доз внутрішнього опромінення людей, які мешкають на радіоактивно забруднених територіях Житомирщини за рахунок стронцію-90.

Література

1. *Барьяхтар В.Г.* Масштабы катастрофы. Социально-экономические последствия катастрофы // Чернобыльская катастрофа / Под ред. В.Г. Барьяхтара. – К.: Наук. думка, 1995. – С.19–43.
2. Ведення сільського господарства в умовах радіоактивного забруднення території України внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС на період 1999–2002 р. : Метод. рек., – К.: Ярмарок, 1998. – 104 с.
3. *Гудков І.М., Вінічук М.М.* Сільськогосподарська радіобіологія. – Житомир, 2003. – С. 4–6.
4. Радіоекологічна оцінка території зони безумовного (обов'язкового) відселення Житомирської області (20 років після аварії на ЧАЕС) / *А.С. Малиновський, М.І. Дідух, Л.Д. Романчук* та ін. – Житомир, 2005. – 70 с.
5. Двадцять років Чорнобильської катастрофи. Погляд у майбутнє: Зб. тез міжнар. конф., – 24-26 квіт. 2006 р. – К., 2006. – 153 с.
6. *Пристер Б.С.* Последствия аварии на Чернобыльской АЭС для сельского хозяйства Украины. – К., 1999. – 103 с.
7. *Смоляр В.И.* Ионизирующая радиация и питание. – К.: Здоровье, 1992. – 176–173 с.
8. Experimental Investigation on the Radiation Exposure of Inhabitants of Contaminated Areas in Northern Ukraine, Proceedings IRPA 10. – *Botsch W., Handl J., Beltz D., Michel R., Romanchuk L.*, 14 may 2000. – Hiroshima, 2000. – P. 11–254.