

УДК: 57.045:612.014.482:616-053.2(477.51)

РАДИОЕКОЛОГІЧНА СИТУАЦІЯ ТА СТАН ЗДОРОВ'Я ДИТЯЧОГО НАСЕЛЕННЯ В ЧЕРНІГІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Пономаренко Н. П., доктор медичних наук, Коршун М. М.

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, Україна, Київ

Проведений аналіз середніх значень щільності забруднення ґрунтів та середніх рівнів забруднення молока радіоцезієм за 2001-2011 рр.; радіоактивного забруднення харчових продуктів та сировини за 2001-2010 рр.; результатів ранжування територій за рівнями та темпами приросту загальної захворюваності дітей 0–14 років за період 2001–2010 рр. в 10 районах Чернігівщини (5 радіоактивно забруднених та 5 умовно чистих).

Показано, що постраждали райони, в порівнянні з контрольними, мають гіршу ситуацію за рівнями та темпами приросту поширеності хвороб дитячого населення.

Ключові слова: радіоактивне забруднення, харчові продукти, ґрунт, дитяче населення, поширеність хвороб.

Пономаренко Н. П., Коршун М. М. Радиоэкологическая ситуация и состояние здоровья детского населения в Черниговской области / Национальный медицинский университет имени О.О. Богомольца, Украина, Киев

Проведен анализ средних значений плотности загрязнения почв и средних уровней загрязнения молока радиоцезием в 2001-2011 гг.; радиоактивного загрязнения пищевых продуктов и сырья в 2001-2010 гг.; результатов ранжировки территорий по уровням и темпам прироста общей заболеваемости детей 0-14 лет за период 2001-2010 гг. в 10 районах Черниговщины (5 радиационно загрязнённых и 5 условно чистых).

Показано, что пострадавшие районы, в сравнении с контрольными, имеют худшую ситуацию по уровням и темпам прироста распространённости болезней детского населения.

Ключевые слова: радиоактивное загрязнение, пищевые продукты, почва, детское население, распространённость болезней.

Ponomarenko N.P., Korshun M.M. Radioecological situation and health status of child population in Chernigov region / National Medical University by O.O. Bogomolets, Ukraine, Kyiv.

The analysis of mean values of soil contamination density and mean values of milk contamination with radioactive cesium in 2001-2011; radioactive contamination of foodstuffs and raw materials in 2001-2010; results of area ranking by the levels and rates of total morbidity growth in children of 0-14 years in 10 districts of Chernigov region (5 radioactively contaminated and 5 relatively clean) during 2001-2010 has been conducted.

It is shown that the affected areas, in comparison with the control, have a worse situation in the levels and growth rates of the prevalence of diseases in child population.

Key words: radioactive contamination, foodstuffs, soil, child's population, prevalence of diseases.

Вступ. Аварія на Чорнобильській АЕС, що сталася майже 30 років тому, призвела до негативних зрушень в усіх сферах життя нашої держави: соціальній, економічній, політичній, психологічній. В результаті Чорнобильської катастрофи в навколишнє середовище потрапили радіоактивні речовини загальною масою більше 4 % від 180 тонн ядерного палива зруйнованого четвертого ядерного реактора [1].

Виділяють чотири джерела формування дози опромінення населення – радіація від об'єктів оточуючого організм середовища (зовнішнє опромінення), радіація, що випромінюється при розпаді радіонуклідів, які внаслідок живлення депоновані в тканинах організму (внутрішнє опромінення), радіація від

радіонуклідів, що потрапляють у легені при вдиханні повітря (інгаляційне опромінення), радіація від адсорбованих на поверхні організму гарячих частинок (“аплікаційне” опромінення). Перші два складають основну частину, причому внутрішнє опромінення за відносною біологічною ефективністю може значно перевищувати зовнішнє [1].

Основним джерелом внутрішнього опромінення дітей, що проживають в радіоактивно забрудненій місцевості, залишаються продукти харчування, споживання яких чинить негативний вплив на стан їх здоров'я. За результатами досліджень, проведених в забруднених районах Київської та Рівненської областей спеціалістами ДУ «Національний науковий центр радіаційної медицини Національної академії медичних наук України», встановлено, що основна частина дози внутрішнього опромінення мешканців цих територій формується за рахунок споживання місцевих продуктів домашнього господарства – насамперед, молока, та продуктів лісового походження – ягід і грибів, споживання яких, навіть у невеликій кількості, зумовлює високі рівні внутрішнього опромінення [2, 3].

Також дія радіації на здоров'я дитячого населення відбувається через спадковий фактор. На підставі клініко-генеалогічного обстеження встановлено, що 96,2 % дітей, батьки яких в дитячому та підлітковому віці зазнали радіаційного впливу внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС, мають схильність до мультифакторної патології [4].

Вплив наслідків Чорнобильської катастрофи на стан здоров'я населення постраждалих територій залишається актуальним питанням сьогодення. Результати епідеміологічних досліджень свідчать, що питома вага здорового населення серед постраждалих внаслідок аварії на ЧАЕС за період з 1987 по 2010 рр. зменшилась з 62,0 % до 14,1 %. За даними профілактичних оглядів, проведених в 2010 р., серед постійних мешканців радіоактивно забруднених території питома вага здорових становить лише 12,57 %. За 25 років з моменту аварії захворюваність дитячого населення України зросла в 2,5 рази в першу чергу за рахунок стрімкого зростання кістково-м'язових і серцево-судинних

захворювань, хвороб органів травлення, ендокринних та дерматологічних захворювань [5].

Мета дослідження. Аналіз радіаційного забруднення довкілля та показників поширеності хвороб (загальної захворюваності) серед дітей віком від 0 до 14 років в районах Чернігівської області.

Для досягнення мети були визначені наступні завдання: оцінити стан щільності забруднення ґрунтів та рівні забруднення молока цезієм-137 (Cs^{137}) в радіаційно забруднених районах; проаналізувати результати досліджень вмісту цезію-137 (Cs^{137}) та стронцію-90 (Sr^{90}) в продовольчій сировині та харчових продуктах з досліджуваних територій; порівняти рівні та темпи приросту поширеності хвороб дитячого населення 0–14 років в районах області; визначити території з найбільш несприятливою ситуацією.

Матеріали та методи дослідження. Для здійснення поставленої мети був проведений аналіз середніх значень щільності забруднення ґрунтів та середніх рівнів забруднення молока радіоцезієм за період 2001-2011 рр. в постраждалих районах області за даними, викладеними в [6, 7, 8, 9]; аналіз радіоактивного забруднення харчових продуктів та продовольчої сировини за даними Держсанепідслужби за період 2001-2010 рр. В попередніх роботах [10, 11] було проведено ранжування районів Чернігівщини за рівнями та темпами приросту загальної захворюваності дитячого населення 0–14 років за період 2001–2010 рр.

Чернігівська область відноситься до найбільш постраждалих внаслідок аварії на ЧАЕС. До зон радіоактивного забруднення віднесено 264 населених пункти, розташованих у Козелецькому, Корюківському, Новгород-Сіверському, Семенівському, Сосницькому та Чернігівському районах області.

З метою аналізу радіаційного забруднення нами обрані п'ять районів з найбільшою кількістю забруднених населених пунктів – Козелецький, Корюківський, Ріпкинський, Семенівський, Чернігівський, та п'ять контрольних, «чистих» районів – Борзнянський, Варвинський, Прилуцький, Срібнянський та Талалаївський. Контрольні райони обирали за щільністю

забруднення ґрунтів радіонуклідами так, щоб за період 2001-2010 рр. рівні забруднення Cs^{137} не перевищували 1 Кі/км^2 , $\text{Sr}^{90} - 0,15 \text{ Кі/км}^2$.

Статистична обробка проведена за допомогою програми «Microsoft Office Excel».

Результати дослідження та їх обговорення. На підставі результатів загальнодозиметричної паспортизації населених пунктів України, що зазнали радіоактивного забруднення після Чорнобильської аварії, проведена оцінка мінімальних та максимальних значень середніх рівнів щільності забруднення ґрунтів постраждалих населених пунктів та їх околиць Cs^{137} та аналогічних даних вмісту радіоцезію в молоці приватного сектору забруднених районів Чернігівщини (табл. 1, рисунок).

Таблиця 1

Щільність забруднення ґрунтів цезієм-137 населених пунктів радіаційно забруднених районів Чернігівської області за період 2001-2011 рр.

№ п/п	Назва районів	Кількість населених пунктів	Щільність забруднення ґрунту Cs^{137} , Кі/км^2							
			2001-2004		2006		2008		2011	
			min	max	min	max	min	max	min	max
1.	Козелецький	40	0,30	1,86	0,22	1,35	0,21	1,30	0,19	1,19
2.	Корюківський	29	0,14	7,70	0,08	5,57	0,08	5,32	0,08	4,97
3.	Ріпкинський	71	0,27	7,70	0,22	5,57	0,19	5,32	0,19	4,97
4.	Семенівський	53	0,24	4,14	0,16	3,00	0,16	2,86	0,19	2,68
5.	Чернігівський	44	0,41	15,32	0,30	11,11	0,32	10,59	0,27	9,89

Згідно з НРБУ-97 території, рівень забруднення яких Cs^{137} не перевищує 1 Кі/км^2 , вважаються умовно чистими. На територіях з більшою щільністю забруднення необхідно застосовувати комплекс заходів для зменшення переходу радіонуклідів з ґрунту в рослини [12].

Як видно з даних, наведених в табл. 1, в 2001–2011 рр. максимальні рівні щільності забруднення радіоцезієм перевищували рекомендований норматив в усіх досліджуваних забруднених районах: Козелецькому – в 1,2–1,9 рази, Корюківському та Ріпкинському – 5,0–7,7 рази, Семенівському – 2,7–4,1 рази, Чернігівському – 9,9–15,3 рази. Мінімальні рівні були набагато нижчими за 1 Кі/км^2 .

Встановлено, що максимальні рівні щільності забруднення радіоцезієм змінюються залежно від району (території) та року спостереження. Двохфакторний дисперсійний аналіз засвідчив, що між груповими середніми значеннями є статистично достовірні розходження: міжгрупова дисперсія становить по територіях – 244,2 (критерій Фішера $F = 91,83$, $p < 0,001$), по роках – 20,7 ($F = 10,36$, $p < 0,01$). Тобто виявлено достовірний вплив обох чинників: сила впливу території (89,5 %) значно більша, ніж вплив року спостереження (7,6 %).

Впродовж досліджуваного періоду (2001–2011 рр.) найгірша ситуація щодо забруднення земель Cs^{137} спостерігалася в Чернігівському, Корюківському та Ріпкинському районах. За цей період в усіх постраждалих районах чітко простежується виражена тенденція до зниження максимальних значень щільності випадінь Cs^{137} у ґрунті, про що свідчить коефіцієнт кореляції Пірсона (r) між щільністю забруднення та роком: для Козелецького району – $r = -0,861$, Чернігівського – $r = -0,851$, Семенівського, Корюківського та Ріпкинського – $r = -0,848$ для кожного.

Вище зазначено, що в «чистих» районах щільність забруднення ґрунтів Cs^{137} за період 2001-2010 рр. не перевищувала 1 Ки/км^2 .

На підставі ретроспективного аналізу щільності забруднення сільськогосподарських угідь районів Чернігівщини Sr^{90} за VIII і IX тури (2001-2005 та 2006-2010 роки відповідно) агрохімічної паспортизації (дані Чернігівської філії ДУ «Інститут охорони ґрунтів») встановлено, що на кінець 2010 р. в радіоактивно забруднених районах наявні площі земель, рівень забруднення яких Sr^{90} знаходиться в межах $0,15\text{--}3,0 \text{ Ки/км}^2$: Козелецький – 17,6 % земель, Чернігівський – 8,8 %, Ріпкинський – 8,4 %, Семенівський – 2,1 %, Корюківський – 0,2 %. Отже, найгірша ситуація по забрудненню земель Sr^{90} спостерігається в Козелецькому, Чернігівському та Ріпкинському районах.

Вище зазначено, що в «чистих» районах щільність забруднення ґрунтів Sr^{90} за період 2001-2010 рр. не перевищувала $0,15 \text{ Ки/км}^2$.

Вивчення динаміки вмісту Cs^{137} в молоці приватного сектору забруднених районів показало, що на початок досліджуваного періоду (2001-2002 рр.) в окремих населених пунктах середні рівні забруднення перевищували допустимий рівень (100 Бк/л згідно ДР-97 «Допустимі рівні вмісту радіонуклідів Cs^{137} та Sr^{90} у продуктах харчування та питній воді») і становили максимально: в Ріпкинському – 108 Бк/л, Семенівському – 147 Бк/л, Чернігівському – 115 Бк/л районах. Надалі, до кінця 2011 р., даний показник не перевищував гігієнічного нормативу.

Встановлено, що за досліджуваний період відбулося зниження максимальних рівнів забруднення молока радіоцезієм (рисунок). Чітке зниження спостерігаємо в Козелецькому (коефіцієнт кореляції Пірсона $r = -0,874$, $p < 0,01$), Ріпкинському ($r = -0,806$, $p < 0,05$), Семенівському ($r = -0,717$, $p < 0,05$) районах; тенденцію – в Чернігівському ($r = -0,683$, $p < 0,1$) та Корюківському ($r = -0,331$, $p > 0,1$) районах.

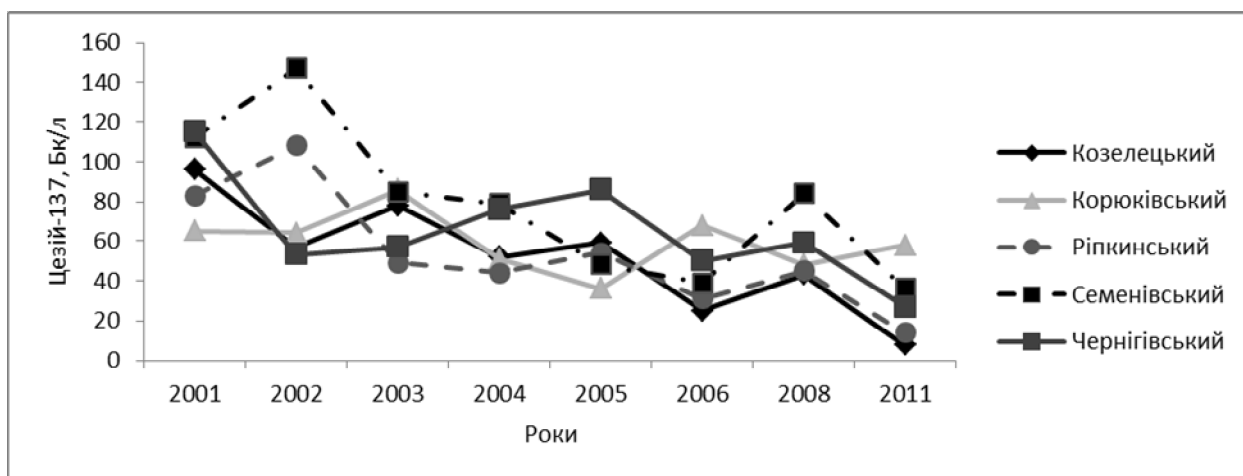


Рисунок. Динаміка вмісту цезію-137 в молоці приватного сектору з радіоактивно забруднених районів Чернігівської області.

За даними Держсанепідслужби у Чернігівській області проведений розрахунок питомої ваги (%) проб харчових продуктів та продовольчої сировини, що не відповідали гігієнічному нормативу за вмістом Cs^{137} (ДР-97 та ГН 6.6.1.1-130-2006 «Допустимі рівні вмісту радіонуклідів Cs^{137} і Sr^{90} у

продуктах харчування та питній воді»). Аналізом охоплені всі досліджувані райони за період 2001-2010 рр.

З радіоактивно забруднених районів упродовж проаналізованого періоду щорічно на вміст Cs^{137} досліджували від 594 до 2076 проб. Проби харчових продуктів з вмістом Cs^{137} , який перевищував допустимий рівень, були виявлені в усіх постраждалих районах, крім Козелецького. Питома частка таких проб становила від 0,1 до 7,2 %. Перевищення гігієнічного нормативу вмісту Cs^{137} реєстрували в пробах молока, м'яса та продуктів лісу. Найгірша ситуація спостерігалася в Семенівському, Корюківському та Ріпкинському районах.

Також щорічно досліджували від 2 до 98 проб харчових продуктів та сировини на вміст Sr^{90} . За десятилітній період зафіксовано поодинокі випадки перевищення рівнів зазначеного радіонукліду в Семенівському (2 проби з 36 досліджених) та Корюківському (9 з 53) районах.

На вміст радіонуклідів досліджували також харчові продукти та продовольчу сировину з «чистих», контрольних адміністративних територій Чернігівщини. Щорічно досліджували на вміст Cs^{137} від 17 до 1004 проб, на вміст Sr^{90} від 1 до 23 проб. Всі зразки харчових продуктів та продовольчої сировини з контрольних районів відповідали гігієнічним вимогам.

Результати проведеної нами оцінки поширеності хвороб (загальної захворюваності) дитячого населення у віці 0-14 років по 22 адміністративних територіях Чернігівщини за період 2001-2010 років свідчать, що серед досліджуваних районів існує відчутна різниця по рівнях та темпах приросту даного показника (детальний аналіз наведено в [10, 11]). Дані ранжування (табл. 2) показують, що рівні загальної захворюваності та динаміка її приросту серед дитячого контингенту «чистих» районів є найнижчими або середніми. За загальним рангом ці райони розташувалися в такій послідовності: Талалаївський (1), Прилуцький (3), Борзнянський (5), Срібнянський (7), Варвинський (10) райони.

Всім районам, що відносяться до постраждалих, притаманні високі рівні поширеності хвороб дітей; ці райони посідають найвищі рангові місця. Крім

того, в Семенівському, Козелецькому та Корюківському районах спостерігається високий темп приросту загальної захворюваності (рангові місця 22, 20 та 17 відповідно). Комплексна оцінка засвідчила, що три забруднених райони – Корюківський (загальний ранг 20), Козелецький (21), Семенівський (22) – входять в п'ятірку територій області з найгіршою ситуацією за вказаними показниками.

Таблиця 2

Ранжування досліджуваних районів Чернігівської області за показниками поширеності хвороб дітей 0-14 років за період 2001-2010 рр.

№ п/п	Райони	Ранг		
		за рівнем поширеності хвороб	за темпом приросту поширеності хвороб	загальний
1.	Козелецький	20	20	21
2.	Корюківський	22	17	20
3.	Ріпкинський	16	11	16
4.	Семенівський	21	22	22
5.	Чернігівський	19	5	11
6.	Борзнянський	2	13	5
7.	Варвинський	7	16	10
8.	Прилуцький	4	7	3
9.	Срібнянський	6	10	7
10.	Талалаївський	1	1	1

Примітка. Ранжуванням охоплено усі 22 райони області. Найнижчий ранг (1) встановлений для району з найнижчим показником захворюваності або темпом її приросту, що свідчить про найкращу ситуацію.

Висновки:

1. Встановлено, що за період 2001-2011 рр. в постраждалих районах максимальні рівні забруднення ґрунтів радіоцезієм знаходилися в межах 1-15 Кі/км². На кінець досліджуваного періоду найгірша ситуація за забрудненістю ґрунтів Cs¹³⁷ наявна в Чернігівському, Корюківському та Ріпкинському районах. Проте спостерігається виражена тенденція до зниження щільності випадінь Cs¹³⁷ у ґрунті всіх забруднених територій.

2. Показано, що максимальні значення середніх рівнів Cs¹³⁷ в молоці приватного сектору забруднених районів (Семенівському, Ріпкинському та Чернігівському) лише в 2001-2002 роках перевищували допустимі рівні. За

період 2001-2011 р. відбулося чітке зниження зазначеного показника в Козелецькому, Ріпкинському, Семенівському районах, тенденція до зниження наявна в Чернігівському та Корюківському районах.

3. Результати досліджень свідчать, що за період 2001-2010 рр. від 0,1 до 7,2 % проб харчових продуктів та продовольчої сировини з радіоактивно забруднених районів не відповідали гігієнічному нормативу за вмістом радіоцезію. Найгірша ситуація спостерігалася в Семенівському, Корюківському та Ріпкинському районах. Перевищення допустимих рівнів Sr^{90} в харчових продуктах та сировині фіксували лише в Семенівському (2 проби з 36 досліджених) та Корюківському (9 з 53) районах.

4. Встановлено, що радіоактивно забруднені райони в порівнянні з «чистими» мають гіршу ситуацію як за рівнем, так і за темпом приросту загальної захворюваності дитячого населення.

Таким чином, проведений аналіз динаміки радіаційного забруднення довкілля на Чернігівщині засвідчив, що комплекс чинників, що сформований на постраждалих територіях у віддалений період після аварії на ЧАЕС, продовжує негативно впливати на стан здоров'я підростаючого покоління.

Література:

1. Гродзинський Д.М. Спадок Чорнобильської катастрофи / Д.М. Гродзинський // Журнал НАМН України. – 2011. – Т. 17, № 2. – С. 106-109.
2. Василенко В.В. Вивчення особливостей формування доз внутрішнього опромінення населення радіоактивно забруднених територій у віддалений період аварії на ЧАЕС, обумовлених надходженням Cs^{137} , Sr^{90} (на прикладі Рівненської області) / В.В. Василенко, М.Я. Циганков, С.Ю. Нечаєв [та ін.] // Проблеми радіаційної медицини та радіобіології. – 2012. – Вип. 17. – С. 27-35.
3. Вивчення особливостей формування доз внутрішнього опромінення населення радіоактивно забруднених територій у віддалений період аварії на ЧАЕС, обумовлених надходженням Cs^{137} , Sr^{90} (на прикладі Київської області) / В.В. Василенко, С.Ю. Нечаєв, В.О. Пікта [та ін.] // 25 років Чорнобильської

катастрофи. Безпека майбутнього: зб. доповідей міжнар. конф., Київ, 20-22 квіт. 2011 р. – Ч. 1. Висновки і рекомендації / КІМ. – К.: [б.в.], 2011. – С. 320-323.

4. Ковальова В.І. Роль спадкових факторів у розвитку мультифакторної патології у дітей, батьки яких зазнали радіаційного впливу в дитячому та підлітковому віці внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС. / В.І. Ковальова // Здоровье ребёнка. – 2012. – № 5 (40). – Режим доступу: www.mifua.com/archive/article/32816 – Назва з екрану.

5. Гайдав Ю.В. Актуальные проблемы защиты здоровья и прав граждан, пострадавших от Чернобыльской катастрофы / Ю.В. Гайдав // Журнал НАМН України. – 2011. – Т. 17, № 2. – С. 91-95.

6. Ліхтарьов І.А. Загальнодозиметрична паспортизація населених пунктів України, які зазнали радіоактивного забруднення після Чорнобильської аварії. Узагальнені дані за 2001-2004 рр. (Збірка 10) / І.А. Ліхтарьов, Л.М. Ковган, З.Н. Бойко, ін. – К., – 2005. – 57 с.

7. Ліхтарьов І.А. Загальнодозиметрична паспортизація та результати ЛВЛ-моніторингу в населених пунктах України, які зазнали радіоактивного забруднення після Чорнобильської аварії. Дані за 2005-2006 рр. (Збірка 11) / І.А. Ліхтарьов, Л.М. Ковган, З.Н. Бойко, ін. – К., – 2007. – 63 с.

8. Ліхтарьов І.А. Загальнодозиметрична паспортизація та результати ЛВЛ-моніторингу в населених пунктах України, які зазнали радіоактивного забруднення після Чорнобильської аварії. Узагальнені дані за 2008 р. (Збірка 13) / І.А. Ліхтарьов, Л.М. Ковган, З.Н. Бойко, ін. – К., – 2009. – 58 с.

9. Ліхтарьов І.А. Загальнодозиметрична паспортизація та результати ЛВЛ-моніторингу в населених пунктах України, які зазнали радіоактивного забруднення після Чорнобильської аварії. Узагальнені дані за 2011 р. (Збірка 14) / І.А. Ліхтарьов, Л.М. Ковган, В.В. Василенко, ін. – К., – 2011. – 99 с.

10. Пономаренко Н.П. Динаміка захворюваності дитячого населення Чернігівщини / Н.П. Пономаренко // Гігієна населених місць. – 2012. – Вип. 60. – С. 93-98.

11. Пономаренко Н.П. Ретроспективный анализ заболеваемости и смертности детского населения Черниговской области Украины / Н.П. Пономаренко, М.М. Коршун // *Здоровье и окружающая среда. Сборник научных трудов.* – Минск, 2013. – Вып. 23. – С. 230-234.

12. Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97): Державні гігієнічні нормативи / МОЗ України: Введ. 01.01.98. – К., – 1998. – 125 с.

References:

1. Grodzyns'kyj D.M. Spadok Chornobyl's'koi' katastrofy / D.M. Grodzyns'kyj // *Zhurnal NAMN Ukrai'ny.* – 2011. – T. 17, № 2. – S. 106-109.

2. Vasylenko V.V. Vyvchennja osoblyvostej formuvannja doz vnutrishn'ogo oprominennja naselennja radioaktyvno zabrudnjenyh terytorij u viddalenyj period avarii' na ChAES, obumovlenyh nadhodzhennjam Ss137, Sr90 (na prykladi Rivnens'koi' oblasti) / V.V. Vasylenko, M.Ja. Cygankov, S.Ju. Nechajev [ta in.] // *Problemy radiacijnoi' medycyny ta radiobiologii'.* – 2012. – Vyp. 17. – S. 27-35.

3. Vyvchennja osoblyvostej formuvannja doz vnutrishn'ogo oprominennja naselennja radioaktyvno zabrudnjenyh terytorij u viddalenyj period avarii' na ChAES, obumovlenyh nadhodzhennjam Ss137, Sr90 (na prykladi Kyi'vs'koi' oblasti) / V.V. Vasylenko, S.Ju. Nechajev, V.O. Pikta [ta in.] // *25 rokiv Chornobyl's'koi' katastrofy. Bezpeka majbutn'ogo: zb. dopovidej mizhnar. konf., Kyi'v, 20-22 kvit. 2011 r. – Ch. 1. Vysnovky i rekomendacii' / KIM.* – K.: [b.v.], 2011. – S. 320-323.

4. Koval'ova V.I. Rol' spadkovyh faktoriv u rozvytku mul'tyfaktornoi' patologii' u ditej, bat'ky jakyh zaznaly radiacijnogo vplyvu v dytjachomu ta pidlitkovomu vici vnaslidok avarii' na Chornobyl's'kij AES. / V.I. Koval'ova // *Zdorov'e rebënka.* – 2012. – № 5 (40). – Rezhym dostupu: www.mifua.com/archive/article/32816 – Nazva z ekranu.

5. Gajdav Ju.V. Aktual'nye problemy zashhyty zdorov'ja y prav grazhdan, postradavshyh ot Chernobyl's'koj katastrofy / Ju.V. Gajdav // *Zhurnal NAMN Ukrai'ny.* – 2011. – T. 17, № 2. – S. 91-95.

6. Lihtar'ov I.A. Zagal'nodozymetrychna pasportyzacija naselenyh punktiv Ukrai'ny, jaki zaznaly radioaktyvnogo zabrudnennja pislja Chornobyl's'koi' avarii'. Uzagal'neni dani za 2001-2004 rr. (Zbirka 10) / I.A. Lihtar'ov, L.M. Kovgan, Z.N. Bojko, in. – K., – 2005. – 57 s.
7. Lihtar'ov I.A. Zagal'nodozymetrychna pasportyzacija ta rezul'taty LVL-monitoryngu v naselenyh punktah Ukrai'ny, jaki zaznaly radioaktyvnogo zabrudnennja pislja Chornobyl's'koi' avarii'. Dani za 2005-2006 rr. (Zbirka 11) / I.A. Lihtar'ov, L.M. Kovgan, Z.N. Bojko, in. – K., – 2007. – 63 s.
8. Lihtar'ov I.A. Zagal'nodozymetrychna pasportyzacija ta rezul'taty LVL-monitoryngu v naselenyh punktah Ukrai'ny, jaki zaznaly radioaktyvnogo zabrudnennja pislja Chornobyl's'koi' avarii'. Uzagal'neni dani za 2008 r. (Zbirka 13) / I.A. Lihtar'ov, L.M. Kovgan, Z.N. Bojko, in. – K., – 2009. – 58 s.
9. Lihtar'ov I.A. Zagal'nodozymetrychna pasportyzacija ta rezul'taty LVL-monitoryngu v naselenyh punktah Ukrai'ny, jaki zaznaly radioaktyvnogo zabrudnennja pislja Chornobyl's'koi' avarii'. Uzagal'neni dani za 2011 r. (Zbirka 14) / I.A. Lihtar'ov, L.M. Kovgan, V.V. Vasylenko, in. – K., – 2011. – 99 s.
10. Ponomarenko N.P. Dynamika zahvorjuvanosti dytjachogo naselennja Chernigivshhyny / N.P. Ponomarenko // Gigijena naselenyh misc'. – 2012. – Vyp. 60. – S. 93-98.
11. Ponomarenko N.P. Retrospektivnyj analiz zaboлеваemosti i smertnosti detskogo naselenija Chernigovskoj oblasti Ukrainy / N.P. Ponomarenko, M.M. Korshun // Zdorov'e i okruzhajushhaja sereda. Sbornik nauchnyh trudov. – Minsk, 2013. – Vyp. 23. – S. 230-234.
12. Normy radiacijnoi' bezpeky Ukrai'ny (NRBU-97): Derzhavni gigijenichni normatyvy / MOZ Ukrai'ny: Vved. 01.01.98. – K., – 1998. – 125 s.