

УДК 614.8.086.5

## НАСЛІДКИ ВПЛИВУ ІОНІЗУЮЧОГО ОПРОМІНЕННЯ ПІСЛЯ АВАРІЇ НА ЧОРНОБИЛЬСЬКІЙ АЕС НА ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ ЗОНИ РАДІОАКТИВНОГО ЗАБРУДНЕННЯ ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

А. Кузьменко

*Волинський державний університет імені Лесі Українки,  
проспект Волі, 13, м. Луцьк 263025, Україна*

Аварія на Чорнобильській атомній електростанції є найбільшою техногенною й екологічною катастрофою, п'ятнадцятиріччя якої припало на 2001 р. У післяаварійний період переважають дозові навантаження на населення внаслідок міграції радіонуклідів харчовими ланцюгами. Вплив низьких рівнів іонізуючого опромінення на функціонування та життєдіяльність організму є суттєвим, про що свідчить різке зростання хвороб ендокринної системи, крові, системи кровообігу, захворюваності на анемії, катаракту тощо. Вивчення впливу малих доз радіації на стан здоров'я населення, що проживає в контрольованій зоні Волинської області, є актуальним завданням сьогодення.

*Ключові слова:* дозові навантаження, радіонукліди, іонізуюче опромінення, контрольована зона.

Однією із актуальних проблем, що виникли після аварії на Чорнобильській атомній електростанції, є зменшення дозового навантаження на населення від радіонуклідів стронцію-90 та цезію-137, що надходять в організм із продуктами харчування, оскільки вплив навіть незначних доз йонізуючого опромінення відображається на функціонуванні й життєдіяльності організму. З'ясовано, що органи й тканини мають різну радіочутливість; свого роду індикатором радіоактивного впливу є ураження гомеостатичної, імунної, ендокринної систем, гонад, органів зору [1].

На території Волинської області радіологічному контролю після аварії на ЧАЕС підлягають Камінь-Каширський, Любешівський та Маневицький райони. Привертає увагу факт, що на території контрольованої зони Волинської області додатково до наслідків впливу аварії на ЧАЕС зафіксовано вплив іонізуючого опромінення внаслідок функціонування Рівненської АЕС.

Однією з головних особливостей опромінення є зниження реакції імунної системи організму на різноманітні антигени. Це виявляється в ослабленні

захисту від бактеріальних і вірусних інфекцій, у формуванні імунних реакцій та неспроможності знищувати пухлинні клітини, зокрема індуковані саме радіацією [2].

За статистичними даними Волинської обласної клінічної лікарні, санепідемстанції, Волинського онкологічного диспансеру, даними медичних обстежень контингенту населення Камінь-Каширського, Любешівського та Маневицького районів області, а також на підставі обстежень вмісту Cs-137 в організмі людей за допомогою лічильників випромінювання людини, виконаних у Центрі радіаційного захисту населення при Волинській обласній клінічній лікарні, проаналізовано показники захворюваності дорослого населення контрольованої зони Волинської області. Обстеженнями виявлено, що на другий післяаварійний рік (1988) найвищий відсоток від загальної захворюваності дорослого населення з розрахунку на 100 тис. осіб становили хвороби органів дихання (21%), а також хвороби нервової системи (19,6%) та органів травлення (12,7%). Високим був відсоток хвороб кістково-м'язової системи (8,3%) та системи кровообігу (6,4%), невисоким був відсоток ускладнень вагітності, пологів і післяпологового періоду (1,3%), новоутворення становили лише 1%.

Найвищий відсоток від загальної захворюваності дорослого населення району в контрольованій зоні з захворюваності органів дихання (22%), ускладнення вагітності, пологів і післяпологового періоду (1,6%), захворюваності ендокринної системи (0,9%) виявлено в Маневицькому районі. Відсоток захворюваності органів травлення – 14%, хвороб шкіри та підшкірної клітковини (7%), новоутворень (1,2%) був найвищим у Камінь-Каширському районі. Найгірший стан серед трьох районів зафіксовано у Любешівському, де перше місце належить хворобам нервової системи (22% від загальної захворюваності по району), друге – хвороби кістково-м'язової системи (11,5%), третє – хворобам системи кровообігу (9%).

На сьомий післяаварійний рік у контрольованій зоні виявлено збільшення захворюваності населення на хвороби органів дихання (24,4%), нервової системи (12,4%), органів травлення (9,4%), кістково-м'язової системи (7,4%), системи кровообігу (6,5%). Крім того, зросла кількість ускладнень вагітності, пологів і післяпологового періоду (6,1%), а також новоутворень (до 1,4%) та хвороб ендокринної системи (1,2%).

Протягом тринадцяти післяаварійних років у контрольованій зоні області посилилася тенденція до збільшення показників захворюваності дорослого населення з розрахунку на 100 тис. Наприклад, у 1999 р. показники захворюваності дорослого населення у контрольованій зоні області, порівняно з 1988 р. зросли утричі, у Любешівському – 2,5 раза, у Маневицькому – 3,5 раза.

Питома вага захворюваності дорослого населення контрольованої зони Волинської області в 1999 р. з розрахунку від загальної захворюваності така: на перше місце вийшли хвороби системи кровообігу (20,5%), захворювання органів дихання посіли друге місце (13,7%), а хвороби органів травлення – третє

(10,8%), захворювання ендокринної системи становили 9,7%, випадки ускладнень вагітності, пологів і післяпологового періоду – 8,4%; зафіксовано з року в рік поступове зростання кількості новоутворень у загальній захворюваності населення контрольованої зони (до 1,9% у 1999 р.).

У разі порівняння захворюваності дорослого населення, що проживає в зоні радіоактивного забруднення, із захворюваністю населення контрольних районів (райони Волинської області, що не зачислені до зони радіоактивного забруднення), виявлено вплив радіації на захворюваність населення за окремими класами хвороб: ендокринної системи в 2–3 рази в період із 1990 по 1995 р. та в 1999 р. ( $p < 0,05$ ) (рис. 1); захворюваність на вузлові форми зобу виявлено в період із 1993 по 1999 р., переважання по захворюваності до 1,4–2,3 раза ( $p < 0,05$ ); до 1,4 раза зафіксована перевага в контрольованій зоні з захворюваності на новоутворення у період із 1988 по 1995 р.; в 1,4–1,9 раза були вищими показниками вроджених аномалій у зоні радіоактивного забруднення у 1988–1999 рр.

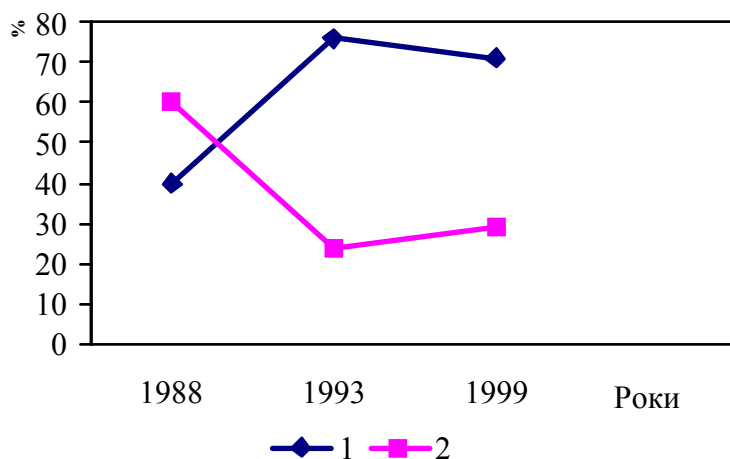


Рис. 1. Частка хвороб ендокринної системи в населенні двох порівнюваних груп Волинської області: 1 – контрольована зона; 2 – контрольна група районів.

Уважають, що найбільш ранніми з усіх радіаційно індукованих онкологічних захворювань є лейкози, які реєструють через п'ять-десять років після радіаційного впливу. З'ясовано, що ризик смертності від лейкозів при опроміненні всього тіла дозою 1 Гр дорівнює одиниці із 500 можливих причин [3]. Червоний кістковий мозок та інші елементи кровотворної системи найслабші у разі опромінення й втрачають спроможність нормального функціонування вже при 0,5–1,0 Гр. Однак завдяки властивості до регенерації,

за умов не досить високої дози опромінення, кровотворна система може повністю відрегулювати свої функції [3, 5]. Турбують населення сьогодні високі показники хвороб крові, що виявилися на п'ятий післяаварійний рік, порівняно з контрольною групою районів різниця становить 1,5–4,0 рази ( $p < 0,05$ ); захворюваність на анемії у контрольованій зоні переважала показники захворюваності в контрольній групі районів у 1,5–3,0 рази ( $p < 0,05$ ) у період із 1988 по 1999 р. Більшість тканин дорослої людини порівняно мало чутливі до дії радіації. Нирки витримують сумарну дозу близько 23 Гр, одержану в проміжку п'яти тижнів без особливої для себе шкоди, печінка принаймні – 40 Гр за місяць, сечовий міхур – 55 Гр за чотири тижні, а зріла хрящова тканина – до 70 Гр [3]. Захворюваність органів травлення мала значні переваги в 1988-1991 рр. – до 3,6 рази ( $p < 0,05$ ), у наступні роки зафіксовано вищі показники в контрольованій зоні порівняно з контрольною групою до 2,2 рази, причому у віддалений період після аварії зменшується перевага між двома групами; хвороби нервової системи у період із 1988 по 1991 рр. у контрольованій зоні переважали у 2,6 рази ( $p < 0,05$ ), причому, як зазначено, зі збільшенням часу після аварії зменшується різниця у показниках між двома порівнюваними групами; хвороби кістково-м'язової системи переважали в 1,2–1,8 рази в період із 1988 по 1992 р., зростання захворюваності зафіксовано також на 13-ий післяаварійний рік (рис. 2). Саме Cs-137 та Sr-90 (період піврозпаду близько 30 років), які накопичуються в м'язах і кістковому скелеті, спричиняють головне радіаційне навантаження в організмі людини.

Як зазначають Н.В.Радіонова, Л.М.Мажуга, Е.І.Домашевська, 99% стронцію та 8% цезію депонуються у кістковій тканині. Радіонукліди стронцію та цезію, потрапляючи в організм, депонуються в зонах активного остеогенезу (періост, ендост, метафізи), далі внаслідок остеопластичних і резорбційних процесів переходять у об'єм переважної фіксації – мінеральну фазу кісткової тканини. Вони опромінюють не лише кісткову тканину, але й інші радіочутливі структури, які в ній присутні, зокрема, кістковий мозок [4].

У контрольованій зоні на 1999 р. виявлено зростання захворюваності системи кровообігу в 9 разів порівняно з 1988 р. Захворюваність населення на хвороби органів травлення зросла порівняно з 1988 р. у контрольованій зоні в 2,5 рази. Причому стрімке збільшення захворюваності зафіксовано у Маневицькому (4 рази порівняно з 1988 р.), Любешівському та Камінь-Каширському районі (зростання показників захворюваності органів травлення на 1999 р. порівняно з 1988 р. – у 2,2 та 1,8 рази, відповідно).

За статистичними даними 1997–1999 рр. у Волинській області простежувалася тенденція зростання захворюваності щитовидної залози, зокрема набутий гіпотиреоз (134 випадки 1999 р., 114 випадків 1997 р. з розрахунку на 100 тис. дорослого населення); особливо високі показники захворюваності на вузловий зоб (541 випадок 1999 р., 407 1997 р. з розрахунку на 100 тис. дорослого населення); тиреоїдит (52 випадки у 1999 р., 25 випадків у 1997 р. з розрахунку на 100 тис. дорослого населення).

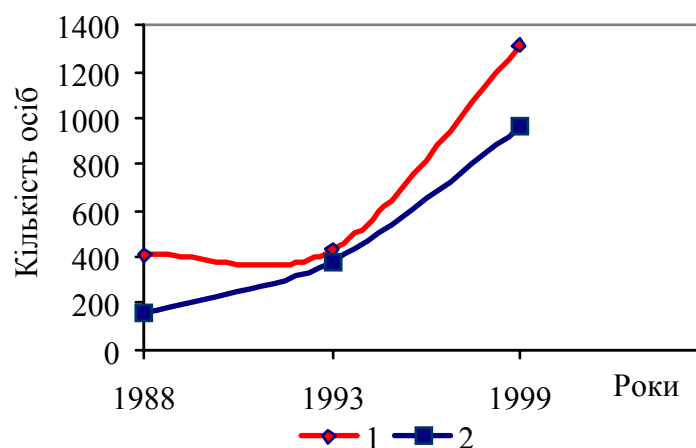


Рис. 2 Структура захворюваності кістково-м'язової системи в населення двох порівнюваних груп Волинської області. Позначення ті ж, що й на рис. 1.

Дані щодо потерпілих унаслідок аварії на ЧАЕС районів області із захворюваності на вузловий зоб такі:

1. Камінь-Каширський район: з розрахунку на 100 тис. населення у 1999 р. – 1568 випадків захворювань, що порівняно з 1997 р. у 1,6 раза більше.

2. Любешівський район: з розрахунку на 100 тис. дорослого населення зростання захворюваності у 1999 р. порівняно з 1997 р. відбулося в 1,4 раза та становило 386 випадків.

3. Маневицький район: захворюваність дорослого населення у 1999 р. порівняно з 1997 р. зросла в 1,6 раза, що, відповідно, становило 540 випадків з розрахунку на 100 тис. дорослого населення.

Захворюваність на тиреоїдит: у 1999 р. порівняно з 1997 р. захворюваність дорослого населення контрольованих районів з розрахунку на 100 тис. дорослого населення у Камінь-Каширському районі зросла в 4,3 раза (94 випадки); у Любешівському – в 7 разів (148 випадків); у Маневицькому – в 2,6 раза (42 випадки).

Захворюваність на гіпотериоз: найвищі показники захворюваності у 1999 р. з розрахунку на 100 тис. дорослого населення були зареєстровані у Камінь-Каширському районі – 168 випадків, зростання захворюваності порівняно з 1997 р. становило 2 рази; у Маневицькому – 1,3 раза (144 випадки), у Любешівському – в 1,6 раза (75 випадків).

Середня захворюваність ендокринної системи в населення контрольованої зони у проміжку 13 післяаварійних років мала тенденцію до зростання й на 1999 р. (порівняно з другим післяаварійним роком зросла в середньому в 43 рази).

Причому в Любешівському районі показники різнилися між собою в 63 рази. У Камінь-Каширському районі – в 53 рази та в 17 раз у Маневицькому районі.

Кратність зростання показників захворюваності крові в дорослого населення контрольованої зони у 1999 р. порівняно з 1988 р. становила: у Камінь-Каширському районі – 33,5 рази, Любешівському – 31,4 рази, Маневицькому районі – 26 разів.

Кількість випадків ускладнень вагітності, пологів і післяпологового періоду в контрольованій зоні у 1999 р. порівняно з 1988 р. зросла в 19 разів. Найвищі показники зареєстровані у Маневицькому районі – у 26 разів. У Любешівському та Камінь-Каширському районах, відповідно, 12,7 та 19 разів.

Питома вага захворюваності вагітних на хвороби системи кровообігу в 1995 р. у контрольованій зоні становили 3,4%, хворобами щитовидної залози – 0,3%, анеміями – 17,6%, причому найвищий відсоток захворюваності хворобами системи кровообігу зафіксовано в Камінь-Каширському районі (8,8%), захворюваність анеміями – в Любешівському районі (26,3%). На 1999 р. захворюваність вагітних у контрольованій зоні зросла, хвороби системи кровообігу становили 4,4%, максимальні показники відмічені в Камінь-Каширському районі (8,2%). Хвороби щитовидної залози в загальному по контрольованій зоні становили 12,1 %, найвищий рівень у Маневицькому районі (19,8 %). Захворюваність анеміями в контрольованій зоні становила 28 %, у Маневицькому районі зареєстровано найвищу питому вагу захворюваності на анемії у вагітних – 38,7 %.

У 1999 р. порівняно із 1988 р. захворюваність дорослого населення зросла у 25,5 рази в контрольованій зоні області, зокрема у 9,5 рази зросла захворюваність населення на анемію; випадки вроджених аномалій за цей рік у 5,2 рази переважали порівняно із другим післяаварійним роком. Виявлення новоутворень у 1999 р. було у 5,3 рази вищим порівняно з 1988 р., зокрема в Камінь-Каширському районі показники зросли в 4,6 рази, у Любешівському – у 6 разів, Маневицькому – у 5,5 рази. Найпоширеніша локалізація пухлин у порожнині рота, гортані, стравоході, шлунку, органах дихання, шкірі та молочній залозі. У контрольованій зоні в середньому у 1999 р. захворюваність злоякісними новоутвореннями в населення зросла на 51,9%, причому в Маневицькому районі відсоток захворюваності дорослого населення був найвищим серед районів контрольованої зони (60,3%). Порівняно з контрольованими районами різниця у ризику виникнення злоякісних новоутворень у контрольованій зоні становила 39,9%.

Аналіз демографічної ситуації у контрольованій зоні області свідчить про погіршення з року в рік ситуації з народжуваністю та смертністю населення цих районів. Наприклад, народжуваність у районах контрольованої зони до 1986 р. виявляла найвищі показники порівняно з післяаварійним періодом. У 1985 та 1986 р. середні показники народжуваності в контрольованій зоні становили 20,2 та 21,1 випадки, відповідно, з розрахунку на 1000 населення. Найвищі показники народжуваності в ці роки були зареєстровані в Любешівському

районі (21,5) та Камінь-Каширському районі (22,8 випадки). Після аварії на ЧАЕС народжуваність у контрольованій зоні мала тенденцію до спаду, середній показник по контрольованій зоні на 1993 р. становив 18,4 випадки. На 1999 р. середня народжуваність по контрольованій зоні з розрахунку на 1000 населення становила 14,9 випадків. Причому найменші показники серед районів контрольованої зони в проміжку 1985-1999 рр. простежувались у Маневицькому районі й на 1999 р. народжуваність у районі становила 14,1 випадки з розрахунку на 1000 населення.

Показники смертності серед населення контрольованої зони в доаварійний період і до 1987 р. були найнижчими по зоні. У 1985 р. середня смертність у контрольованій зоні з розрахунку на 1000 населення становила 9,9 випадки, у 1987 р. – 9,5, причому найвищою була смертність 1985 р. в Маневицькому районі (10,3 випадки), а в 1987 р. у Камінь-Каширському (9,8 випадки з розрахунку на 1000 населення). У наступні післяаварійні роки простежувалось поступове збільшення показників смертності в районах контрольованої зони. На 1993 р. середній показник смертності по контрольованій зоні становив 11,5 випадки з розрахунку на 1000 населення. На 1999 р. середній показник смертності по забрудненій зоні становив 13,5 випадки з розрахунку на 1000 населення, причому найвищий показник смертності – у Камінь-Каширському районі (14,8 випадків).

З усього видно, що медико-біологічний стан населення контрольованої зони Волинської області в проміжку тринадцяти післяаварійних років має стійку тенденцію до погіршення.

1. *Астахова Л.Н., Данилов И.Н., Крилова Л.Я., Немец А.И.* Показатели периферической крови детей, проживающих в зонах жесткого контроля// *Здравоохранение Белоруссии.* 1991. №1. С.8-11.
2. *Петрик О.А., Васильев А.Н.* Состояние перекисного окисления липидов в лимфоцитах гвинейских свинок в условиях лучевого поражения// *Врачебное дело.* 1992. Т.34. С.52-53.
3. *Радиация, дозы, эффекты, риск/ Пер. с англ.-М.: Медицина, 1988. 79 с.*
4. *Радионова Н.В., Мажуга Л.М., Домашевская Е.И. и др.* Изменения в структуре костного скелета в связи с инкорпорацией радионуклидов// *Проблемы Чернобыльской зоны отчуждения. К.:Наук. думка, 1994. Вып.1. С.68-72.*
5. *Соколов В.В., Грибова И.А., Иванова Л.А., Гризонтowa М.Н.* Роль гематологических исследований в оценке низких уровней ионизирующего излучения// *Гигиена труда и профилактика заболеваний.* 1980. №8. С.19-21.

**THE RESULTS OF THE INFLUENCE OF RADIATION ON  
THE PEOPLES' HEALTH OF VOLYN REGION AFTER  
THE EXPLOSION IN CHORNOBIL ATOMIC POWER  
STATION**

**A. Kuznenko**

*Lesya Ukrainca Volyn' State University name  
Voly st. 13, Lutsk 263025, Ukraine*

The crash at the Chornobil power station is the greatest ecological catastrophe, its' ten years was in 1996. The aftercrash period is characterised by total dose of radiation for the people at the radionuclids migration along the food chains. The low levels of the radiation have an influence on the organisms' functions, what is confirmed by increase of such diseases as: the illnesses of the thyroid gland, the illness of the blood, the illnesses of the circulation of the blood and so on. An actual task of the present-day is the studying of the influence of the low dose radiation on the peoples' health.

*Keywords:* total dose of radiation, radionuclids, contaminated zone.

Стаття надійшла до редколегії 04.05.2001  
Прийнята до друку 27.07.2001