

IRRADIATION DOSES OF UKRAINIAN PUBLIC DUE TO NATURAL RADIOACTIVITY SOURCES

Pavlenko T.O.

ДОЗИ ОПРОМІНЕННЯ НАСЕЛЕННЯ УКРАЇНИ, ЗУМОВЛЕНІ ТЕХНОГЕННО-ПІДСИЛЕНИМИ ДЖЕРЕЛАМИ ПРИРОДНОГО ПОХОДЖЕННЯ



ПАВЛЕНКО Т.О.

ДУ "Інститут гігієни та медичної екології ім. О.М. Марзєєва АМНУ", м. Київ

Ключові слова:
техногенно-підсилені джерела природного походження, середньозважена ефективна доза опромінення, населення.

ДОЗЫ ОБЛУЧЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ УКРАИНЫ, ОБУСЛОВЛЕННЫЕ ТЕХНОГЕННО-УСИЛЕННЫМИ ИСТОЧНИКАМИ ПРИРОДНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ
Павленко Т.А.

Проведены оценка и анализ средневзвешенных суммарных доз облучения населения Украины от техногенно-усиленных источников природного происхождения (радона-222 в воздухе жилых помещений, природных радионуклидов в питьевой воде и радиоактивности строительных материалов). Величина средневзвешенной суммарной эффективной дозы облучения населения, обусловленная этими источниками, сегодня составляет 2,5 мЗв в год. Для сравнения приводятся суммарные дозы облучения для критической группы населения отдельных регионов страны. Средневзвешенная суммарная эффективная доза облучения для этой категории населения составляет 4,1 мЗв в год.

цінка середньозважених ефективних доз опромінення для окремих техногенно-підсиленних джерел природного походження (ТПДПП), одного з вагомих критеріїв при проведенні процедур виправданості "втручання" та оптимізації контрзаходів, прямо залежить від структури житлового фонду та демографічної ситуації у країні.

За останні 15 років значно змінилися кількість та структура населення України, його віковий склад тощо. Так, у 1991 році сільське населення загалом по країні становило 55%, нині — лише 31%. На рівні окремих регіонів ці зміни ще більш

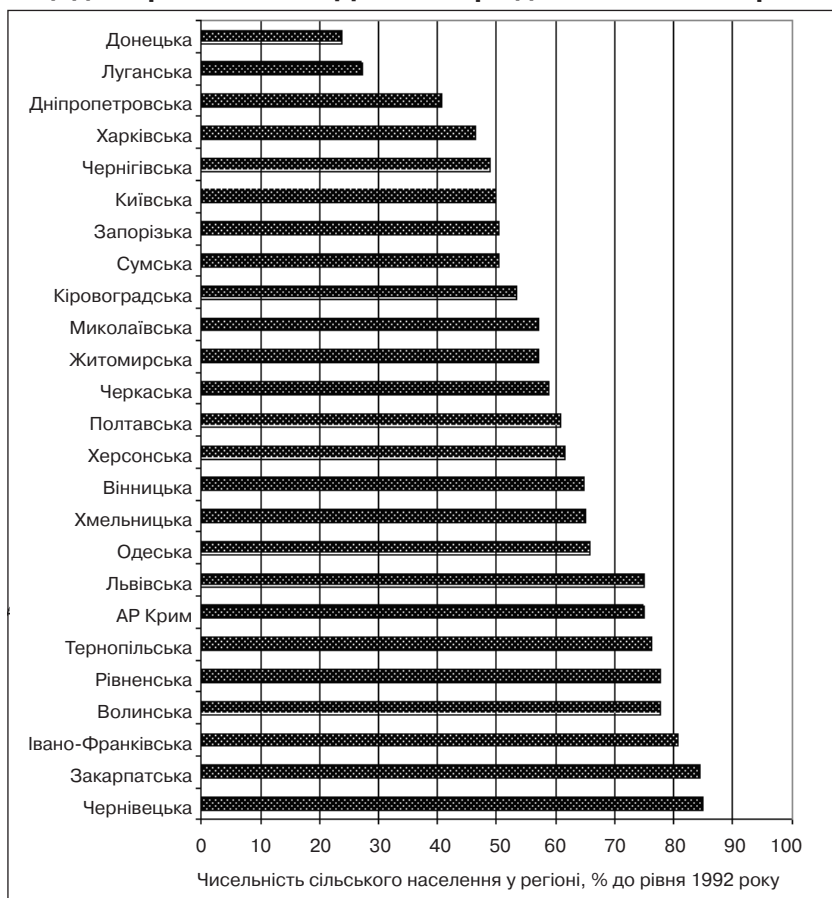
вражаючі. На рис. 1 наведено відсоткове співвідношення кількості населення для окремих регіонів країни відповідно до рівня 1992 року [1, 2]. Так, у Донецькій області на сьогодні залишилося тільки 24% сільського населення, порівняно з 1992 роком, у Луганській — 27%, у Київській — 50%. Менш помітні зміни відбулись у західних областях країни. Кількість сільського населення там зменшилася лише на 15-20%.

Відповідно змінились і оцінки середньозважених ефективних доз (ЕД) опромінення населення країни від ТПДПП.

Крім того, за останні 15 років було отримано додаткову інформацію щодо опромінення цими джерелами. Наприклад, кількість обстежених будівель щодо вмісту радону у повітрі зростає більше ніж удвічі [3]. Значно збільшився також масив даних про вміст природних радіонуклідів у питній воді та будівельних матеріалах. Результатам досліджень внеску цих джерел присвячено кілька статей [3-5], тому у цій роботі внесок окремих джерел не розглядатиметься.

Рисунок 1

Динаміка чисельності сільського населення окремих регіонів України, критичної групи щодо опромінення ТПДПП за період з 1991 по 2007 роки



Методи досліджень. Розрахунки ефективних доз опромінення населення провадилися за математичними моделями МКРЗ [6] та дозовими коефіцієнтами НКДАР ООН [7].

Середнє значення сумарної річної ефективної дози опромінення населення окремих регіонів України за рахунок ТПДПП визначалося сумою всіх її складових, а саме:

$$\bar{E}_{\text{ТПДПП}} = \bar{E}_{\text{Rn}} + \bar{E}_{\text{зовн}} + \bar{E}_{\text{лв}}, \text{ мЗв на рік}^{-1},$$

\bar{E}_{Rn} — середньорічна ефективна доза опромінення населення окремого регіону за рахунок ізотопів радону у повітрі житлових приміщень;

$\bar{E}_{\text{зовн}}$ — середньорічна ефективна доза зовнішнього гамма-опромінення населення окремого регіону, зумовлена радіоактивністю будівельних матеріалів;

$\bar{E}_{\text{лв}}$ — середньорічна ефективна доза внутрішнього опромінення населення окремого регіону за рахунок природних радіонуклідів у питній воді.

Для розрахунку середньозважених за структурою житлового фонду ЕД опромінення використовувалася інформація офіційної статистики [2] та бази даних щодо вмісту радону у повітрі приміщень. За браком офіційної інформації щодо структури житлового фонду країни розрахунки було проведено за низкою припущень. По-перше, припускалося, що сільське населення мешкає в одноповерхових будинках. По-друге, що середня кількість поверхів для багатоповерхових будинків у містах становить 9, тобто на першому поверсі мешкає дев'ять частина міського населення.

Розрахунки величини внеску у сумарну дозу опромінення питної води з артезіанських свердловин було проведено за територіальним розташуванням щодо гідрогеологічних особливостей. Наприклад, дані щодо вмісту природних радіонуклідів у пробах питної води з артезіанських свердловин Рівненської області та відповідних їм ефективних доз було присвоєно Волинській та Чернігівській областям, які розташовані поза межами Українського кристалічного щита (УКЩ), тощо.

Щодо внеску будівельних матеріалів, припускалося, що для будівництва використовуються ті матеріали чи сировина, які

IRRADIATION DOSES OF UKRAINIAN PUBLIC DUE TO NATURAL RADIOACTIVITY SOURCES

Pavlenko T.O.

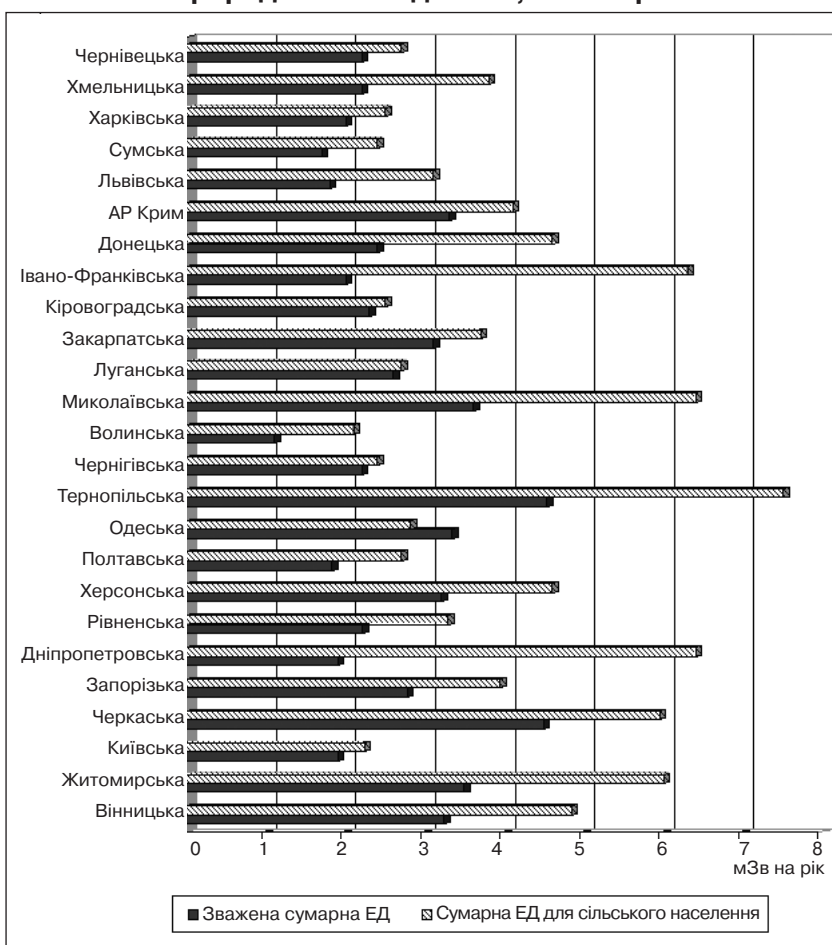
This report includes the estimation and analysis of average weighted summary irradiation doses for public due to natural radioactivity sources (indoor radon-222, natural radioactivity in drinking water and building materials). The value of average weighted summary effective dose was estimated 2,5 mSv per year for public. For comparison, the report includes the summary irradiation dose for critical group of the public for different regions. The average weighted summary effective dose for this category was estimated 4,1 mSv per year.

виробляються чи вилучаються у найближчих областях (тобто найбільш економічно виважений варіант). Наприклад, пісок та щебінь, які вилучаються у Дніпропетровській області, постачаються у східні регіони та на південь країни тощо.

Результати досліджень. Розрахунки середньозважених ЕД опромінення населення України подано на рис. 2. Для порівняння наведено відповідні ЕД для сільського населення — критичної групи з позиції ЕД опромінення від ТПДПП.

Аналіз результатів досліджень встановив, що середньозважені ЕД опромінення варіюють від 1 мЗв на рік до 4,3 мЗв на рік. Найбільші значення середньозважених ЕД опромінення зафіксовано у Вінницькій (2,9 мЗв на рік), Житомирській (3,1 мЗв на рік), Тернопільській (4,3 мЗв на рік), Черкаській (4,1 мЗв на рік) областях. Для критичної групи — сільського населення максимальні значення ЕД притаманні Житомирській (5,6 мЗв на рік), Черкаській (5,5 мЗв на рік), Тернопільській (7,4 мЗв на рік), Миколаївській (6,3 мЗв на рік), Іва-

Рисунок 2
Діапазон існуючих середньозважених ЕД опромінення населення України від техногенно-підсилених джерел природного походження, мЗв на рік



но-Франківській (6,2 мЗв на рік) областям. Якщо проаналізувати склад населення цих областей, то більшість населення виявиться сільськими мешканцями. Відповідно для областей, де превалює міське населення, яке мешкає у багатоповерхових будинках, за усіх інших однакових умов середньозважені ЕД опромінення будуть меншими у 2-3 рази.

Порівняння значень середньозважених ЕД з відповідними значеннями для сільського населення свідчить, що на ці показники значною мірою впливає співвідношення сільського і міського населення регіону. Для більшості "сільських" регіонів, тобто тих областей, де і нині превалює сільське населення (наприклад, західні регіони країни: Тернопільська, Івано-Франківська, Чернівецька області), ЕД опромінення для критичної групи в 1,5 рази перевищують середньозважені значення. Виняток становить Дніпропетровська область, де більшість населення мешкає у містах, проте ЕД сільського населення більше ніж удвічі перевищують середньозважене значення по області.

Мінімальні ЕД опромінення притаманні північним областям України: Сумській, Волинській, Полтавській, Чернігівській. Середньозважені значення ЕД для цих областей становлять 1-1,5 мЗв на рік, а ЕД опромінення сільського населення практично не відрізняються від цих величин — 1,5-2,5 мЗв на рік.

Особлива ситуація склалась у Київській області, південна територія якої знаходиться на УКЩ, а північна — це Полісся. Середньозважена ЕД опромінення населення цієї області становить близько 2 мЗв на рік, проте варіабельність на рівні окремих районів становить рази.

Висновки

1. Середньозважені ЕД опромінення населення України знаходяться у діапазоні від 1 до 4,3 мЗв на рік.
2. Для сільського населення ця величина варіює від 2 до 7 мЗв на рік.
3. Середньорічна ЕД опромінення населення від ТПДПП становить 2,5 мЗв на рік, для сільського населення відповідна величина становить 4,1 мЗв на рік.

ЛІТЕРАТУРА

1. Населення України. 1992 рік / Демографічний щорічник — К.: Техніка, 1993. — 238 с.
2. Демографічна ситуація в Україні. — № 174. — www.ukrstat.gov.ua.
3. Павленко Т.О. Рівні радону у повітрі будинків України / Довкілля та здоров'я. — 2007. — № 2. — С. 22-25.
4. Павленко Т.О., Аксьонов М.В., Фризюк М.А. Будівельні матеріали як джерело доз опромінення населення України // Вестник гигиены и эпидемиологии. — 2007 — Т. 11, № 1. — С. 94-96.
5. Бузинний М.Г. Природна радіоактивність питної води свердловин на території України // Гігієнічна наука та практика на рубежі століть / Мат. XIV з'їзду гігієністів України. — Дніпропетровськ: АРТ-ПРЕС, 2004. — Т. II. — С. 308-310.
6. ICRP Publication 65 (Annals of the ICRP Vol. 23 № 2) Protection Against Radon-222 at Home and at Work. — Vienna: Pergamon, 1994. — 78 p.
7. Effects of Radiation on the Environment. United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation: UNSCEAR (2000) Report to the General Assembly with Scientific Annex. — New York: UN, 2000.

THE REGION MONITORING OF ENVIRONMENTAL RADIATION CONTAMINATION

Antonuk M.V.

МОНІТОРУВАННЯ РАДІАЦІЙНОГО ЗАБРУДНЕННЯ НА РАЙОННОМУ РІВНІ



АНТОНЮК М.В.

Любешівська
районна СЕС,
Волинська
область

результаті аварії на Чорнобильській АЕС підвищеного радіоактивного забруднення зазнала територія трьох північних районів Волинської області: Камінь-Каширського, Любешівського, Маневицького, до складу яких входять 167 населених пунктів, у тому числі Любешівського — 47, де мешкають 36650 осіб, у т.ч. 6245 дітей.

Згідно з даними Укргідромету, радіаційний фон у перші дні після аварії на ЧАЕС з 26 квітня по 3 травня 1986 року у смт. Любешів та багатьох селах району сягав від 700 до 3000 Мкр/год.

За даними проведених досліджень, радіоактивного забруднення зазнала вся територія району. Порівняно з доаварійним рівнем, забруднення радіоцезієм у цілому по населених пунктах зросло від 20 до 50 разів. Найбільш радіоактивно забрудненими (понад 1 Кі/км²), за даними аерогаммаспектроскопії та наземних обстежень, були села Любна, Бережна Воля, Судче, Дольськ, Цир, Лахвичі, Віл.

Площа лісових масивів господарств зі щільністю забруднення від 1 до 5 Кі/км² становить 3071 га.

Радіоактивне забруднення води у річках, озерах і став-

МОНІТОРИНГ РАДІАЦИОННОГО ЗАГРЯЗНЕННЯ НА РАЙОННОМУ УРОВНІ

Антонюк Н.В.

В работе освещается опыт районных СЭС в области мониторинга радиоактивного загрязнения окружающей среды в послеаварийный период. Показано, что несмотря на внедрение многочисленных противорадиационных мероприятий в агропромышленном комплексе и лесном хозяйстве продолжает наблюдаться значительное превышение допустимых уровней радионуклидов цезия-137 и стронция-90 в продуктах питания. Подчеркивается необходимость продолжения усиленного контроля продуктов питания.