

ОСНОВНІ НАПРЯМИ РОЗРОБКИ НАЦІОНАЛЬНОЇ ПРОТИРАДОНОВОЇ ПРОГРАМИ

Обґрунтовано необхідність створення програми захисту населення від опромінення радоном та окреслено основні напрями її розробки. Проаналізовано існуючу нормативно-правову базу; на прикладі зарубіжного досвіду запропоновано шляхи формування системи "Risk coram unica dom". Проведено аналіз фінансових аспектів програми, окреслено пріоритетні напрями подальшої роботи над програмою.

Побудова ефективної системи протирадіаційного захисту включає визначення основних дозоформуєчих чинників у структурі джерел опромінення і вибір оптимальних сценаріїв зниження радіаційних ризиків з позицій вартості та ефективності.

Одним з найвагоміших за величиною дози джерел опромінення населення в Україні та у світі є радон-222 — радіоактивний газ, продукт розпаду природного урану-238. За оцінками НКДАР ООН [1], частка радону у середній ефективній дозі опромінення населення планети від природних джерел становить 54% (1,3 мЗв). В Україні радон досягає 79% (4,2 мЗв) величини вказаної дози (рис. 1) і близько 60% величини середньої ефективної дози від усіх джерел [2]. А оскільки однаковим дозам відповідають од-

накові ризику, незалежно від того, природними чи штучними джерелами вони сформовані [3], доцільно знижувати величини доз за життя, перш за все, за рахунок обмеження опромінення населення від радону, що може бути, крім того, меншим за вартістю та більш ефективним шляхом порівняно з іншими видами втручання.

Необхідними передумовами проведення такої протирадіаційної програми є розробка науково-методологічної бази; створення ефективної системи поширення інформації для органів, що повинні проводити радіаційний контроль, а також громадян та інших зацікавлених сторін; визначення оптимальних стратегій та пріоритетних напрямів з їх відповідним законодавчим оформленням та забезпеченням фінансування.

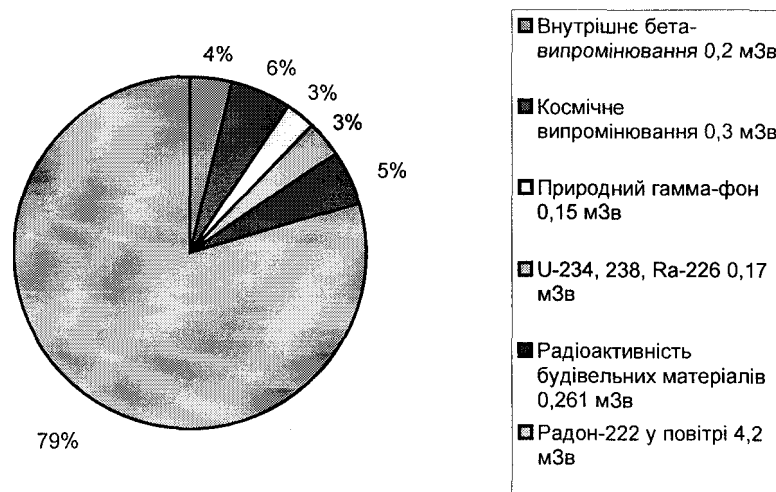


Рис. 1. Структура та величина середніх річних ефективних доз опромінення населення України за рахунок джерел природного походження (за винятком внутрішнього опромінення від калію-40 та радіоактивності питної води) [за матеріалами Наукового центру радіаційної медицини АМН України]

Ці роботи вже почали проводитися в Україні. Зокрема, розроблена відповідна нормативно-правова база для проведення протирадонової програми. Міністерством охорони здоров'я України затверджено Норми радіаційної безпеки (НРБУ-97) [4], що містять окремий розділ, в якому регламентується опромінення населення від техногенно підсилених джерел природного походження, в тому числі й від радону. Це так звані регламенти четвертої групи, що базуються на використанні в якості кількісних критеріїв *рівнів втручання*, що виражаються в термінах відверненої дози, та *рівнів дій*, які для ізотопів радону в повітрі приміщень виражаються в одиницях середньорічної еквівалентної рівноважної об'ємної активності (ЕРОА). Відповідно до НРБУ-97 [4] рівень дій для ЕРОА радону-222 в повітрі приміщень будівель та споруд, які експлуатуються, становить $100 \text{ Бк}\cdot\text{м}^{-3}$, а для тих, що здаються в експлуатацію, та дитячих, санітарно-курортних і оздоровчих закладів — $50 \text{ Бк}\cdot\text{м}^{-3}$.

При цьому рівні втручання і відповідні їм рівні дій визначалися з урахуванням не лише величини ризиків, але й соціальних витрат на проведення коригуючих (протирадонових) заходів. Адже відповідно до прийнятої у світовій практиці лінійної безпорогової концепції дії іонізуючого випромінювання, додаткові ризики в області малих доз обумовлюють небезпеку виникнення віддалених наслідків опромінення, зокрема злоякісних пухлин, тобто безпечних рівнів ризику (і відповідно, активностей радону) не існує. Отже, в кожній конкретній ситуації можна на основі оптимізаційних досліджень розглядати можливість зниження активності радону навіть за умови, якщо вона не перевищує встановлені регламенти. Таким чином, постає необхідність у розробці методологічних матеріалів для служб радіаційного контролю щодо вибору оптимальних коригуючих заходів.

Крім того, важливим аспектом проблеми контролю є організація проведення вимірювань і коригуючих заходів. Враховуючи, що, згідно з "Положенням про державний моніторинг навколишнього природного середовища" від 23 вересня 1993 р. [5], повноваження щодо спостережень за станом здоров'я населення і впливу на здоров'я забруднювачів покладені на Міністерство охорони здоров'я України та його органи на місцях (зокрема, на санітарно-епідеміологічні служби), саме ці служби мають бути забезпечені приладами та методологічною базою.

На сьогодні вже виконана значна частина робіт по розробці такої методологічної бази, забезпечення системності й уніфікованості вимірювань та узагальнення перших результатів для України в цілому. Так, зусиллями спеціалістів

НЦРМ АМН України розроблено еталон одиниці об'ємної активності радону-222, що має статус державного. Співробітниками Центру проведено також вимірювання активності радону з місячною експозицією в 22 тисячах помешкань, виявлено особливості формування доз опромінення, обґрунтовано гігієнічні регламенти НРБУ-97. Крім того, проводиться сертифікація приладу для лабораторій радіаційного контролю — іскрового автоматичного лічильника треків "Track 2010 Z", який виготовляє ТОВ "Позитрон", м. Жовті Води. Усі ці роботи становлять надійну методологічну базу для проведення державного радіаційно-гігієнічного моніторингу, вони дозволили показати масштаби й особливості опромінення населення України радоном та визначити основні шляхи зменшення цих доз.

Крім того, враховуючи можливість розвитку громадського моніторингу, що включав би проведення вимірювальних і коригуючих робіт спеціалізованими організаціями та фірмами, слід забезпечити сертифікацію і метрологічний контроль таких робіт і надання інформації замовникам про процедури та якість вимірювань, інтерпретацію результатів тощо.

При перевищенні рівня дій проведення контрзаходів в Україні є обов'язковим для дитячих, санаторно-курортних та лікувально-оздоровчих закладів, а також громадських приміщень.

У приватних помешканнях працівники служби санітарного нагляду мають право здійснювати контроль за згодою квартирновласників. Це повинно сприяти забезпеченню реалізації конституційних прав громадян. А тому організація ефективної системи контролю активностей радону у приміщеннях вимагає належного інформування населення щодо рівнів ризику, пов'язаних з дією даного чинника.

Отже, важливим напрямом розробки протирадонової програми на Україні має стати підхід, що отримав в англійській літературі назву "Risk Communication" (тобто надання населенню необхідної інформації стосовно дії даного фактора, що передбачає також врахування рівнів сприйняття ризику пересічними громадянами). Найближчим за змістовим навантаженням до цього терміна є застосовуване у вітчизняній практиці поняття "санітарна просвіта населення", проте воно не зовсім відповідає англійському терміну, оскільки вітчизняна система профілактичної медицини базується не на понятті "ризик", тобто ймовірності втратити здоров'я, а на ідеї збереження здоров'я. Тому виправданим є вживання англійського терміна.

Значний досвід у розробці системи "Risk Communication" щодо проблем радону накопичено у США. Тут даному підходу приділяється

особлива увага, оскільки, на відміну від європейських протирадонових програм, фінансування вимірювань і контрзаходів у рамках американської програми проводиться за рахунок квартирників. Тому створенню належної мотивації у громадян у США надається дуже великого значення. Основною особливістю американської системи "Risk Communication" є її децентралізований характер, тобто залучення якомога більшого числа органів і організацій до процесу інформування населення з метою забезпечення інформацією на необхідному рівні різних соціальних груп громадян, починаючи від дітей і закінчуючи професіоналами. Ця мережа організацій включає федеральні органи, Американську Медичну Асоціацію, Асоціацію з проблем легенів, Федерацію споживачів, Національну асоціацію квартирників та багато інших. Усі вони готують повідомлення з урахуванням особливостей сприйняття ризику різними групами громадян та використовують різноманітні канали передавання повідомлень. Це допомогло досягти високої обізнаності населення щодо проблем радону у США: як показують дослідження, 70 % громадян знають про радонову небезпеку [6, 7].

Аналогічну децентралізовану систему "Risk Communication" доцільно було б створити і в Україні, залучивши до цього процесу місцеві державні органи управління та громадські організації. Створення теле-, радіопрограм, розповсюдження безкоштовних науково-популярних буклетів — ось лише деякі шляхи поширення інформації про проблему радону.

При цьому, зважаючи на досвід інших країн, зокрема США, одним з найбільш ефективних способів інформування населення може стати включення до курсу предметів шкільної програми початкових відомостей про радіаційну безпеку. Вивчення теоретичних відомостей поряд з вимірюванням активностей радону в повітрі власної квартири чи будинку допоможе дитині засвоїти основні поняття щодо даної проблеми. Крім того, школярі слугуватимуть джерелом інформації для батьків, які можуть її проігнорувати, якщо одержать з інших джерел. Реалізація цієї освітньої програми потребуватиме розробки спеціальних шкільних програм та курсів для підготовки спеціалістів-викладачів.

Проте забезпечення певного рівня інформованості населення може виявитися недостатнім для створення належної мотивації у громадян до проведення вимірювань. Оскільки радоновий ризик є добровільним і стосується віддалених наслідків опромінення, які мають статистичний характер, люди можуть не зважати на одержану інформацію. Тим більше, що фінансування з державного чи місцевих бюджетів вимірювань всьо-

го житлового фонду на перших етапах програми є, як буде показано далі, малоімовірним, тобто одним із шляхів вирішення цієї проблеми буде проведення вказаних робіт за кошти населення. А тому важливим для досягнення цілей протирадонової програми є використання більш жорстких інструментів екологічної політики, таких, як стимулюючі програми (першочергові вимірювання та знижки у громадських та приватних підрядників, пільги при проведенні операцій з нерухомістю тощо). Крім того, в якості найбільш жорсткого інструменту можна законодавчо закріпити необхідність сертифікації приміщень при проведенні операцій з нерухомістю. У США відповідні закони прийняті в 15 штатах, де обсяги вимірювань значно зросли [7].

Ще одним важливим аспектом є врахування ситуацій майбутнього опромінення, тобто посилення контролю для приміщень, що споруджуються. Крім засобів суто контрольних, тут можна також застосовувати стимулюючі — такі як надання пільг будівельним організаціям, що використовують технології, які сприяють зниженню активності радону в повітрі приміщень, та підтримка таких проєктів.

Реалізація вказаних стратегій у розробці протирадонової програми неможлива без забезпечення достатнього фінансування. Можна приблизно оцінити необхідні економічні витрати для підтримки здійснення програми. Перш за все це ціна вимірювань. При чисельності населення 50 млн і середній чисельності мешканців 3 особи (одна сім'я) на квартиру (будинок), зрозуміло, що слід було б зробити близько 16—17 млн вимірювань. Якщо передбачити на першому етапі проведення вимірювань лише в сільських помешканнях, де перевищення діючих регламентів більш ймовірне, то залишається 8—10 млн вимірювань. При цьому кожне вимірювання коштує на сьогодні близько 8 доларів США, що становить загальну суму до 80 млн дол. США. На підставі результатів вимірювань можна буде дійти висновку, чи потрібно проводити контрзаходи в кожному конкретному випадку. Зважаючи на існуючі на сьогодні результати вимірювань, можна прогнозувати, що фінансувати проведення коригуючих заходів потрібно буде у 10—15 % приміщень. Інші витрати, зокрема на створення системи "Risk Communication", приладотехнологічне забезпечення вимірювань, розрахунків та науково-технічну експертизу типових контрзаходів тощо, на порядок перевищують витрати на радіаційний контроль. Таким чином, загальна вартість програми може становити до 100 млн доларів США.

Зважаючи на те, що будь-який контрзахід у системі протирадіаційного захисту має бути ви-

правданим, тобто користь від відверненої цим заходом шкоди має бути більшою від сумарних, в т.ч. медичних, соціальних та ін. збитків, пов'язаних з його проведенням, можна оцінити величину виправданих економічних витрат. Так, упорядкування житлового фонду згідно з діючими гігієнічними регламентами (зменшення ЕРОА радону до 100 Бкм³ у приміщеннях, де було виявлено перевищення цієї величини) дозволить зменшити колективну дозу на 20 тис. люд.-Зв на рік. Враховуючи, що базова вартість одиниці відверненої колективної дози, яка визначається величиною річного внутрішнього валового продукту, у 1990 р. в Україні становила 5000, а в 1997 — 400 доларів США [8], то, відповідно, виправдані витрати на програму у 1990 р. становили 100 млн дол. на рік, а в 1997 р. — лише 8 млн доларів на рік [9].

Таким чином, з урахуванням економічної ситуації в державі, виділення коштів, необхідних для проведення протирадонової програми (навіть тільки в аспекті вимірювань) є в найближчому майбутньому малоімовірним. Тому виконання програми повинно вестися поетапно з виділенням конкретних пріоритетів і відповідним, поетапним, фінансуванням. Паралельно доцільно створити передумови для розвитку підприємництва в галузі проведення вимірювань активності радону в помешканнях з наступною реалізацією, у разі необхідності, цими або іншими

компаніями чи громадськими організаціями координуючих заходів. До інших пріоритетних напрямів подальшої роботи над протирадоною програмою слід віднести, з урахуванням зарубіжного досвіду, такі:

- проведення радіаційного моніторингу в громадських приміщеннях, особливо з тривалим перебуванням дітей, рівні ризику для яких вищі;
- підтримка розвитку "радоностійких" будівельних технологій;
- розробка скоординованого плану подальших науково-методологічних досліджень щодо організації радіаційно-гігієнічного контролю і обґрунтування типових контрзаходів.

- розробка стратегії "Risk communication" з введенням відповідного курсу до загальноосвітньої програми, залученням різноманітних державних та громадських організацій та різних каналів передачі інформації;

- вивчення можливостей застосування стимулюючих інструментів щодо забезпечення контролю активності радону в помешканнях.

Реалізація цих заходів з обов'язковою наступною оцінкою ефективності окремих стратегій повинна сприяти зниженню індивідуальних та колективних ризиків, пов'язаних з опроміненням населення України від радону та його дочірніх продуктів, тобто досягненню поставлених цілей протирадонової програми.

1. Ионизирующее излучение: источники и биологические эффекты // Доклад НКДАР ООН за 1994 г. На Генеральной Ассамблее.— Нью Йорк, 1995.

2. Pavlenko, T. A., Los, I. P., Aksenov N. V. Indoor — Rn levels and irradiation doses in the territory of the Ukraine // Radiation Measurements.— 1996.— Vol. 26.— N 4.— P. 585—591.

3. ICRP Publication 60. Radiation Protection 1990: Recommendations of the International Commission on Radiological Protection (ICRP) — New York: Pergamon Press, 1991.— 197 p.

4. Норми Радіаційної Безпеки України (НРБУ-97). Державні гігієнічні нормативи.— К., 1998.

5. Положення про державний моніторинг навколишнього середовища.— Затв. постановою Кабінету Міністрів України від 23 вересня 1993 р. № 785.

6. The US Environmental Agency's strategy to reduce risks of radon // Radiation Protection.— 1994.— Vol. 56.— P. 343—354.

7. Rowson, D. Radon in Homes // Radiation and Society: Comprehending Radiation Risk: Proceedings of an International Conference on Radiation and Society: Comprehending Radiation Risk I org. by The International Atomic Energy Agency and held in Paris, 24—28 October 1994.— Vienna: IAEA, 1994.— Vol. 3.— P. 141—150.

8. Лось І. П., Шепелевич К. І. Оцінка вартості колективної дози опромінення.— Бюлетень екологічного стану зони відчуження та зони безумовного (обов'язкового) відселення.—1999.—№ 13.— С 25—28.

9. Лось І. П., Павленко Т. О., Осадча О. М. Огляд протирадонових програм різних країн // Гігієна населених міст. Матеріали конференції.— К., 2000.

Los' I. P., Osadcha O. M.

MAIN WAYS OF RADON PROGRAM ELABORATION

Necessity to develop radon program is substantiated and some ways to accomplish this task are proposed. The today's legal base is analyzed, with reference to the foreign experience main principles of developing Risk Communication System are proposed. The financial aspects of program are analyzed and some priorities for further program elaboration are set.