

7. Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97) : ДГН 6.6.1.-6.5.001-98 / Комітет з питань гігієнічного регламентування МОЗ України. Офіц. вид. – К., 1998. – 135 с. (Державні гігієнічні нормативи).
8. Clavensjo B., Akerblom G. Radon book. Measures against radon. Stockholm : Formas, 2007. – 140 p.
9. ICRP Publication 103. Radiological protection (2008) Режим доступу : <http://www.sciencedirect.com/science/journal/01466453> (дата звернення: 14.11.2018).

**РАДИАЦИОННАЯ ЗАЩИТА НАСЕЛЕНИЯ: ТРЕБОВАНИЯ
К ОГРАНИЧЕНИЮ ОБЛУЧЕНИЯ ЕСТЕСТВЕННЫМИ ИСТОЧНИКАМИ**

Павленко Т.А.

Статья содержит анализ украинской нормативно-правовой базы по ограничению облучения населения техногенно-усиленными источниками естественного происхождения в контексте требований международных стандартов безопасности.

**RADIATION PROTECTION OF PUBLIC: REQUIREMENTS
FOR LIMITATION OF NATURAL RADIOACTIVITY RESOURCES**

T. Pavlenko

The article contains analysis of the Ukrainian regulatory framework for limiting exposure of public to NORM in the context of the international safety standards requirements.

УДК 614.876:613.55:546.296

**КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ СТВОРЕННЯ ПЛАНУ ДІЙ
ЩОДО ЗАХИСТУ НАСЕЛЕННЯ ВІД РАДОНУ
(огляд міжнародних вимог)**

Аксьонов М.В., Фризюк М.А., Тарасюк О.Є.

ДУ "Інститут громадського здоров'я ім. О.М. Марзєєва НАМН України", м. Київ

Вступ. Радон у повітрі приміщень визнається у світі важливим фактором ризику для здоров'я людини. Новітні результати епідеміологічних досліджень свідчать про статистично значуще підвищення ризику раку легенів в результаті тривалого впливу випромінювання радону всередині приміщень з рівнями порядку $100 \text{ Бк} \cdot \text{м}^{-3}$ [1-3]. З аналізу результатів цих досліджень було встановлено, що від 3% до 14% випадків раку легенів обумовлено опроміненням населення радоном в житлі і на кожні додаткові $100 \text{ Бк} \cdot \text{м}^{-3}$ при хронічному опроміненні впродовж 30 років ризик реалізації раку (імовірність легеневих онкологічних захворювань) збільшується в середньому на 10% та прямо залежить від середнього рівня об'ємної активності (ОА) радону в повітрі [4,5].

Ще декілька епідеміологічних досліджень підтвердили значущість біологічного ризику впливу радону-222 навіть при відносно помірних рівнях ОА [6].

Усе це визначає значущість радонової проблеми на національних рівнях, що було відображено у міжнародних нормативно-правових документах. Так, Міжнародне агентство з атомної енергії (МАГАТЕ) у одному з документів "Серія норм з безпеки" встановлює вимоги: "Уряд повинен створити ефективну систему захисних заходів для зменшення надмірних радіаційних ризиків, пов'язаних з нерегульованими джерелами (природного або штучного походження), а також забруднення від минулої діяльності або по-

дій, відповідно до принципів обґрунтування та оптимізації" [7]. Такі нерегульовані джерела природного походження включають радон-222 в житлових будинках та інших приміщеннях, де люди знаходяться тривалий час, а також радіонукліди природного походження в будівельних матеріалах.

У ще одному документі "Серія норм з безпеки" МАГАТЕ, крім ряду інших нововведень, встановлюються вимоги: "Там, де визначені активності радону, які представляють інтерес для громадського здоров'я..., уряд повинен гарантувати, що запроваджено план дій, який містить узгоджені дії щодо зниження активності радону в існуючих будинках і в майбутніх будинках" [8].

Вимоги цього документа були імплементовані Єврокомісією в Директиві Євроатома (Council Directive 2013/59/Euratom), в якій положеннями регулюються в тому числі питання щодо захисту людини від опромінення радоном, серед іншого від держав вимагається розробити національні плани дій щодо радону та ідентифікувати так звані радононебезпечні території [9].

Усі ці вимоги підсумовані Міжнародною комісією з радіологічного захисту (МКРЗ) у нових рекомендаціях (Публікація 126), в яких пропонується державам створювати національні плани дій щодо захисту населення від опромінення радоном, які розраховані на довгострокову перспективу, і метою яких є формування науково-методичної, технічної та організаційної баз для зменшення негативного впливу радону на здоров'я людини та визначення радононебезпечних територій [6,9].

Реалізація ефективного плану дій щодо захисту населення від опромінення природними радіонуклідами (ПРН) в приміщенні може залучати крім регулюючого органу кілька різних організацій. У керівництвах МАГАТЕ термін "регулюючий орган" використовується стосовно як регулюючого органу, так і всіх інших установ і організацій, що мають обов'язки щодо опромінення природними джерелами. Ці організації можуть включати в себе, але не обмежуються ними, організації, які залучені в питання радіаційного захисту та політику у сфері охорони здоров'я, державні і приватні організації, що спеціалізуються у сфері радіаційних вимірю-

вань, а також органи, які встановлюють і реалізують будівельні норми. Як правило, відповідною організацією повинна бути організація, відповідальна за радіаційний захист [10].

В Україні в лютому 2015 р. було видано розпорядження КМУ №110-р щодо імплементації директиви 2013/59/Євратом з основних норм безпеки стосовно захисту від впливу іонізуючого випромінювання, зокрема розробки плану дій щодо захисту населення від радону [11].

Крім того, КМУ було видано постанову від 25.10.2017 р. №1106 про затвердження Плану заходів з виконання Угоди про асоціацію між Україною та ЄС, в якому у Завданні 738 вимагається розробити та затвердити "... план заходів щодо зниження рівня опромінення населення радоном та продуктами його розпаду, мінімізації довгострокових ризиків від поширення радону в житлових та нежитлових будівлях, на робочих місцях, від будь-якого джерела проникнення радону – з ґрунту, будівельних матеріалів або води"[12].

На сьогодні в нашій країні державний план дій щодо зниження радіаційних ризиків населення від радону відсутній. Таким чином, всі зазначені вище обставини підкреслюють актуальність і необхідність визначення концептуальних засад створення державного плану дій щодо захисту населення від радону.

Реалізація стратегій захисту. Опромінення радоном відноситься до ситуації існуючого опромінення, оскільки його джерелом є незмінні концентрації природних радіонуклідів в земній корі. Діяльність людини може створювати або змінювати шляхи надходження радону, підвищуючи його рівні всередині приміщень у порівнянні з фоном на відкритій місцевості. Цими шляхами можна керувати за допомогою профілактичних або коригувальних дій. Керувати опроміненням радоном можна тільки впливаючи на шляхи його надходження. Саме контрольованість опромінення радоном лежить в основі регулювання даної ситуації опромінення, розробка стратегії і тактики якого є предметом рекомендацій і вимог авторитетних міжнародних організацій з радіаційної безпеки [6,13-15,16-17].

В новій редакції стандартів безпеки МАГАТЕ зазначається, що в галузі забезпечення радіаційної безпеки повинен розроблятися національний (або державний) план дій як інструмент здійснення державної політики. Державний план дій повинен бути спрямований на урегулювання тривалих ризиків, пов'язаних з опроміненням ПРН (ізотопи радону і гамма-випромінювання) у житлових приміщеннях, будівлях з відкритим доступом та на робочих місцях, для будь-якого джерела випромінювання, яке потрапляє з ґрунту, будівельних матеріалів або води [10].

План дій щодо радону повинен бути розроблений національними органами влади із залученням зацікавлених осіб. Мета плану дій - знизити колективний та індивідуальний ризики, пов'язані з опроміненням радоном, на основі реалізації принципу оптимізації [6].

Державний план дій повинен утворити основу з чіткою інфраструктурою, визначити пріоритети і обов'язки та описати послідовні кроки щодо забезпечення захисту від радону в країні. Залежно від умов опромінення необхідно визначити зацікавлені сторони, в першу чергу ті, які зазнають опромінення, і ті, хто зобов'язаний забезпечити підтримку і вжити необхідних заходів. Крім цього, в плані дій повинні вирішуватися етичні проблеми, зокрема, пов'язані з відповідальністю за надання інформації, методичних рекомендацій і допомоги, а також розглядатися умови для сталого розвитку. Для досягнення синергізму і виключення протиріч план дій щодо радону повинен бути, наскільки можливо, узгоджений з рішенням інших проблем, що стосуються будівель, таких як забезпечення якості повітря в приміщеннях або економія енергії тощо.

При реалізації плану дій щодо радону необхідна співпраця національних, регіональних і місцевих органів влади, компетентних в різних галузях (радіологічний захист, охорона здоров'я, праця, землевпорядкування, облаштування житла, будівництво та інш.), фахівців різних професійних дисциплін (архітектори та інші будівельні фахівці, фахівці з радіологічного захисту, медичні працівники та інш.), допоміжних організацій

(експерти та ін.) та відповідальних осіб і організацій.

Національний орган спочатку повинен оцінити, чи дійсно опромінення ПРН в будівлях потребує розробки стратегії заходів радіаційного захисту для зменшення опромінення.

Якщо після проведення відповідної оцінки встановлена необхідність прийняття подальших заходів, повинна бути розроблена комплексна політика для забезпечення оптимального захисту населення від опромінення в приміщеннях за рахунок природних джерел випромінювання [8].

Стратегія захисту населення від впливу опромінення в приміщенні за рахунок радону повинна бути співрозмірною з радіаційними ризиками, пов'язаними з цим джерелом.

Національний орган зобов'язаний гарантувати, що прийняті захисні заходи принесуть достатні вигоди, які переважають пов'язану з їх впровадженням шкоду, в тому числі шкоду у вигляді радіаційних ризиків; тобто потрібно забезпечити виправданість захисних дій [6,8].

Національний регулюючий орган також зобов'язаний гарантувати, що форма, масштаб і тривалість таких захисних дій оптимізовані [8].

Оскільки з точки зору охорони громадського здоров'я опромінення радоном в домашніх умовах представляє найбільше значення, стратегія захисту від радону має бути націлена в першу чергу на житло [10,16-19].

Система заходів щодо забезпечення захисту населення від радону

Державний план дій повинен бути реалізований національним органом і включати виконання наступних кроків [6,17-18]:

- встановити відповідний референтний рівень для радону в житлових будинках та інших приміщеннях, де люди знаходяться тривалий час;
- визначити, які інші типи будівель, де люди знаходяться тривалий час (дитячі садки, школи та лікувальні заклади тощо), включені в рамки плану дій щодо радону;
- встановити відповідний референтний рівень для радону на робочих місцях, таких як офіси та підприємства;

- сприяти вимірюванням радону в житлових будинках та інших приміщеннях, де люди знаходяться тривалий час;
- виявляти радононебезпечні території;
- надавати пріоритет заходам щодо зниження активності радону в тих ситуаціях, для яких такі дії можуть бути найбільш ефективними. Вони повинні включати заходи щодо зниження активності радону у питній воді і контролю вмісту радію в будівельних матеріалах, де це доцільно;
- включити в будівельні норми і правила відповідні превентивні заходи та коректуючі дії для запобігання надходження радону і для сприяння подальшим заходам в разі необхідності;
- здійснювати заходи щодо контролю та обмеження опромінення радоном, в тому числі визначати обставини, при яких такі заходи повинні бути обов'язковими або добровільними;
- оцінити успішність плану дій.

Одне із завдань, яке повинне бути досягнуте за допомогою стратегії захисту, полягає у виявленні будівель з активністю радону, вищою за референтний рівень, і зниження там активності радону. Друга мета, яка повинна бути досягнута, – зменшити середні активності радону в житлових будинках. Середні активності радону можуть бути значно зменшені тільки шляхом введення будівельних норм і правил та прийняття в будівництві нового житла практики, яка обмежує надходження радону в будівлі. Такі зміни впродовж певного періоду часу приведуть до зниження середніх рівнів радону, що призведе до зменшення впливу на здоров'я населення від цього джерела [8].

Стратегічна мета реалізації плану дій полягає у зниженні радон-індукованої захворюваності та смертності населення від онкологічних захворювань легенів. Досягнення поставленої мети має здійснюватися шляхом одночасного вирішення двох взаємопов'язаних завдань [6,8]:

- зменшення частки осіб, що зазнають неприйнятно високих індивідуальних ризиків;
- зменшення середнього значення індивідуального ризику, пов'язаного з радоном та продуктами його розпаду, для всього населення країни.

Основними елементами радонового плану дій є [6,18]:

- радонові обстеження;
- протирадонові заходи;
- інформування зацікавлених сторін;
- розподілення відповідальності;
- координація з іншими національними програмами;
- адаптація сучасних рекомендацій міжнародних організацій до практики вітчизняного регулювання.

Для визначення розподілу рівнів радону, представницького для опромінення населення країни, необхідно провести національне радонове обстеження з використанням визнаних засобів вимірювання радону та протоколів. Національне радонове обстеження повинно проводитися з двома ключовими цілями [6]:

- оцінити середньозважені дози опромінення населення радоном в приміщеннях і розподіл цього опромінення шляхом довгострокових вимірювань рівнів радону у представницькій вибірці будинків;
- визначити області, де найбільш ймовірно можуть бути виявлені високі рівні радону (наприклад, радононебезпечні зони). Виявлення цих областей можна найкращим чином здійснити в поєднанні з довгостроковими вимірюваннями радону у вибірці будинків.

Як інструмент для оптимізації пошуку житлових будинків та інших будівель з високими рівнями радону, а також для виявлення територій, на яких повинні запроваджуватись спеціальні протирадонові заходи при плануванні і будівництві нових будівель, можуть використовуватися радонові карти. Однак оцінки, зроблені на основі цих обстежень, повинні перевірятися додатковими вимірюваннями у вибірці будівель передбачуваної радононебезпечної зони.

Крім виявлення радононебезпечних зон необхідно спрямувати зусилля на визначення характеристик будівель, з якими можуть бути пов'язані підвищені рівні радону. Слід звернути увагу на всі будівлі з доступом населення і особливо будівлі з тривалим перебуванням населення, такі як школи, дитячі садки, установи соціальної допомоги, лікувальні заклади тощо.

У той же час план дій щодо радону повинен включати обов'язкові положення, особливо в разі юридичної відповідальності, а також стимулюючі заходи і заходи підтримки, такі як організація кампаній вимірювань, включення питань щодо радону в програми з покращення умов проживання за фінансової підтримки або податкові пільги там, де це можливо. Такі заходи повинні регулярно повторюватися.

Стратегія захисту від радону повинна включати запобіжні (превентивні) заходи, щоб регулювати опромінення радоном в майбутньому. Незалежно від приміщення, категорії осіб всередині нього і типу ситуації опромінення проблему опромінення радоном можна розглядати на етапах планування, проектування та будівництва будівлі. Запобіжні заходи для нових будівель і при реконструкції старих будівель здійснюються за допомогою введення землевпорядних та будівельних норм [6].

При розробці та впровадженні стратегії захисту від радону для національних регулюючих органів необхідно обов'язково враховувати крім характеристики ситуації, яка включає оцінку рівнів радону в повітрі приміщень та картування радонебезпечних територій, також пріоритет громадського здоров'я та соціально-економічних факторів. Рекомендації та дані МКРЗ і МАГАТЕ свідчать, що в більшості випадків план дій щодо захисту від радону буде виправданий, так як радон всюдисущий [6,8,18,20].

Державний план дій щодо захисту від радону повинен бути скоординований з іншими національними програмами для забезпечення якості повітря в приміщеннях і ефективності використання енергії. Наприклад, будівництво енергоефективних будинків може призвести до меншої швидкості обміну повітря, ніж в існуючих будинках. Це може мати наслідком або збільшення або зменшення потоку газу (що містить радон) з ґрунту в будівлю. За рахунок підвищення термoeфективності будівлі вища температура повітря в приміщенні може привести до зменшення тиску всередині будівлі і, таким чином, до збільшення притоку радону з ґрунту в будівлю. Зміни в практиці будівництва, які впливають на якість повітря в приміщеннях або енергоефективність, повинні бути дослі-

жені з точки зору їх впливу на активності радону в закритих приміщеннях та на виконання коригувальних дій і превентивних заходів щодо радону. Там, де такі зміни в будівельній практиці можуть призвести до збільшення активності радону в повітрі приміщень, слід розглянути питання про зміни будівельної практики в національних будівельних нормах і правилах [6,20-21].

План дій щодо радону повинен включати розробку та введення в дію програми для зниження опромінення від радону в існуючих і нових житлових будинках та в інших будівлях, де люди знаходяться тривалий час, а також для контролю ПРН у будівельних матеріалах. Його мета полягає в зниженні як загального ризику від радону для всього населення, так і індивідуального ризику найбільш опромінюваних осіб. План дій повинен містити оцінку ефективності захисних заходів щодо зниження активності радону в повітрі приміщень та економічну оцінку, яка враховує весь спектр витрат, пов'язаних із цими заходами [6].

Спектр сторін, що мають відношення до вирішення проблеми радону, широкий і включає домовласників, роботодавців, місцеві органи влади, будівельників, архітекторів, фахівців у галузі охорони здоров'я та ін. Тому реалізація радонового плану дій вимагає спільної участі державних, регіональних і місцевих організацій, що відповідають за охорону здоров'я, будівництво та захист від іонізуючого випромінювання. Ключовим елементом радонового плану дій є розвиток інфраструктури взаємодії між агентствами, організаціями та експертами, такими як науково-дослідні інститути, громадські або приватні лабораторії, що займаються вимірюваннями радону, інженери і вчені будівельного профілю, фахівці будівельної промисловості [10,18].

Державний план дій щодо радону вимагає співпраці з громадськістю для досягнення успіху по зниженню високих рівнів радону в житлових приміщеннях. В рамках радонового плану дій повинна бути розроблена стратегія з інформування громадськості про ризики від радону, а також про превентивні заходи і коригувальні дії. Ці стратегії повинні також мати цільовою аудиторією адміністративні органи та професійні групи,

пов'язані з житловою сферою і сферою охорони здоров'я, такі як будівельники, архітектори, регіональні та місцеві органи державної влади та медичні працівники [10].

Розробка та впровадження у практику плану дій щодо захисту населення України

від радону дозволить знизити не тільки індивідуальні ризики, пов'язані з радоном, для найбільш опромінених осіб, але і в послідовно знизити загальний колективний ризик для всього населення.

ЛІТЕРАТУРА

1. Darby S., Hill D., Auvinen A. et al. Radon in homes and risk of lung cancer: collaborative analysis of individual data from 13 European case-control studies // *British Journal of Medicine*. 2005. – Vol.330. – 223 p.
2. Lubin J.H., Wang Z.Y., Boice J.D. et al. Risk of lung cancer and residential radon in China: pooled results of two studies // *International Journal of Cancer*. 2004. – Vol.109. – P. 132-137.
3. Darby S., Hill D., Deo H. et al. Residential radon and lung cancer – detailed results of a collaborative analysis of individual data on 7148 persons with lung cancer and 14208 persons without lung cancer from 13 epidemiological studies in Europe // *Work Environ. Health*. 2006. – №32. Suppl. 1. – P. 1-84.
4. WHO Handbook on Indoor Radon: a Public Health Perspective / ed. by H. Zeeb and F. Shannon / WHO. France, 2009. – 94 p.
5. ICRP Publication 115. Lung Cancer Risk from Radon and Progeny and Statement on Radon // *Annals of the ICRP*. 2010, – Vol.40 (1). – 64 p.
6. ICRP Publication 126. Radiological Protection against Radon Exposure // *Annals of the ICRP*. – 2014. – Vol.43(3). – 73 p.
7. Governmental, Legal and Regulatory Framework for Safety. – Vienna : IAEA, 2010. – 40 p. – (General Safety Requirements; №.GSR Part 1).
8. Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards. – Vienna : IAEA, 2014. – 436 p. – (General Safety Requirements ; №.GSR Part 3).
9. Council Directive 2013/59/EURATOM of 5 December 2013 laying down basic safety standards for protection against the dangers arising from exposure to ionising radiation, and repealing Directives 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/Euratom, 97/43/Euratom and 2003/122/Euratom // *Official Journal of the European Union* (II (Non-legislative acts)). 17.1.2014. 73 p. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2014:013:0001:0073:EN:PDF>
10. Protection of the Public against Exposure Indoors due to Radon and other Natural Sources of Radiation : IAEA Safety Standards Series ; No. SSG-32. Vienna, 2015. – 90 p.
11. Про схвалення розроблених Державною інспекцією ядерного регулювання планів імплементації деяких актів законодавства ЄС // КМУ. Розпорядження від 18 лютого 2015 р. №110-р. – К., 2015 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/110-2015-p>
12. Про виконання Угоди про асоціацію між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом, Європейським співтовариством з атомної енергії і їхніми державами-членами, з іншої сторони // КМУ. Постанова від 25 жовтня 2017 р. №1106. – К., 2017 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/1106-2017-p>
13. Cool D.A. Review of the ICRP system of protection: the approach to existing exposure situations // *Annals of the ICRP : Proceedings of the Second International Symposium on the System of Radiological Protection*. 2015. – Vol.44, – №.1S. – P. 179-187.
14. Lecomte J-F. Application of the Commission's recommendations to naturally occurring radioactive material // *Annals of the ICRP : Proceedings of the Second International Symposium on the System of Radiological Protection*. 2015. – Vol.44, – №.1S. – P. 188-196.

15. Loy J. What should a radiation regulator do about naturally occurring radioactive material? // Annals of the ICRP : Proceedings of the Second International Symposium on the System of Radiological Protection. 2015. – Vol.44, – №.1S. – P. 197-201.
16. Ярмошенко И.В., Малиновский Г.П., Васильев А.В., Жуковский М.В. Обзор рекомендаций МАГАТЭ по защите от облучения радоном в жилищах // АНРИ. 2015. – №4 (83). – С.22-28.
17. Киселев С.М., Жуковский М.В., Стамат И.П., Ярмошенко И.В. Радон: От фундаментальных исследований к практике регулирования / М.: ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, 2016. – 432 с.
18. Киселев С.М., Жуковский М.В. Современные подходы к обеспечению защиты населения от радона. Международный опыт регулирования // Радиационная гигиена. 2014. – Т.7, – №4. – С. 48-52.
19. Васильев А.В., Ярмошенко И.В., Жуковский М.В. Радоновая безопасность современных многоэтажных зданий // Биосферная совместимость: человек, регион, технологии. 2014. – №3(7). – С.19-25.
20. Ярмошенко И.В., Малиновский Г.П., Васильев А.В., Жуковский М.В. Обзор рекомендаций МАГАТЭ по защите от облучения радоном в жилищах // АНРИ. 2015. – №4(83). – С.22-28.
21. Павленко Т.О., Аксьонов М.В., Фризюк М.А., Турос О.І., Герман О.О. Методи протирадонового захисту будівель (огляд літератури) // Гігієна населених місць : Зб. наук. праць. 2012. – №60. – С. 218-222.

**КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ СОЗДАНИЯ ПЛАНА ДЕЙСТВИЙ
ПО ЗАЩИТЕ НАСЕЛЕНИЯ ОТ РАДОНА (обзор международных требований)**

Аксенов Н.В., Фризюк М.А., Тарасюк О.Е.

Статья содержит обзор международных требований относительно структуры и основных положений плана действий по защите населения от радона.

**CONCEPTUAL BASICS OF ACTION PLAN CREATION TO PROTECT POPULATION
FROM RADON (review of international requirements)**

N.V. Aksenov, M.A. Fryziuk, O.Y. Tarasiuk

Review of international requirements on the structure and key provisions of action plan to protect population from radon is given in this article.

УДК 612.44.018:612.015.348:547.466]-001.28-053.2-06:614.73:614.876:621.039.004.6(477)

**ASSOCIATIONS BETWEEN THYROID HORMONES
AND HOMOCYSTEINE IN CHILDREN LIVING IN AREAS AFFECTED
BY THE CHERNOBYL NUCLEAR POWER PLANT ACCIDENT**

¹Bandazhevsky Yu.I., ²Dubovaya N.F.

¹Ecology and Health Coordination and Analytical Centre, Ivankov

²National Medical Academy of Postgraduate Education named after P.L. Shupyk,
Ministry of Health of Ukraine, Kyiv

Relevance of the problem. 30 years after the Chernobyl nuclear power plant accident, children living in areas contaminated with radioactive substances have been reported