

В Україні відсутня класифікація ґрунтів за радононебезпечністю. За міжнародною класифікацією, досліджені ґрунти с. Ольшаниця можна віднести до ґрунтів з низьким вмістом радону у ґрунтовому повітрі ( $< 50 \text{ кБк}\cdot\text{м}^{-3}$ ) та низьким вмістом  $^{226}\text{Ra}$  ( $< 50 \text{ Бк}\cdot\text{кг}^{-1}$ ), який є материнським радіонуклідом щодо радону-222. Тобто досліджені ґрунти є радонобезпечними. У той же час, у даному регіоні спостерігаються будинки з високими активностями радону-222.

За результатами досліджень у с. Ольшаниця Рокитнянського району Київської області встановлено, що на формування високих рівнів радону у повітрі приміщень можуть впливати об'ємно-планувальні рішення будівель, наприклад, наглухо зачинені вікна, наявність щілин у підлозі, відсутність вентиляційних отворів у фундаменті тощо.

Для будівель, де зафіксовано перевищення гігієнічного нормативу щодо радону-222, можна рекомендувати протирадонові заходи, спрямовані на коректування їх об'ємно-планувальних характеристик.

## **СТАН ДОЗОВОГО НАВАНТАЖЕННЯ НАСЕЛЕННЯ ВІД РІЗНИХ ДЖЕРЕЛ ВИПРОМІНЮВАННЯ (НА ПРИКЛАДІ ЗАПОРІЗЬКОЇ ОБЛАСТІ)**

**Куцак А.В., Севальнев А.І., Костенецький М.І.\***

*Запорізький державний медичний університет, м. Запоріжжя*

*\*ДУ «Запорізький обласний лабораторний Центр СЕС України», м. Запоріжжя*

За даними Наукового комітету ООН з дії атомної радіації середньосвітова річна доза опромінення людини від усіх чинників складає  $5,2 \text{ мЗв}\cdot\text{рік}^{-1}$  (НКДАР, 2000, 2006). При цьому природна компонента з урахуванням техногенно-підсиленого фону вносить в сумарну дозу  $4,2 \text{ мЗв}\cdot\text{рік}^{-1}$ , а в ній основною складовою є радон-222 –  $1,5 \text{ мЗв}\cdot\text{рік}^{-1}$ . В Україні сумарна доза опромінення населення трохи більша і складає  $5,9 \text{ мЗв}\cdot\text{рік}^{-1}$  (Павленко Т.О., 2010), а внесок природної складової з врахуванням техногенно-підсиленого фону значно вище і досягає  $5,1 \text{ мЗв}\cdot\text{рік}^{-1}$ .

Частка радону-222 в ній складає  $2,4 \text{ мЗв}\cdot\text{рік}^{-1}$ . В зв'язку з цим дуже важливо мати інформацію про основні чинники опромінення населення в окремих регіонах для розробки заходів щодо їх зниження. Особливо ця проблема актуальна для Запорізької області, де розташована найбільша в Європі Запорізька АЕС та висока природна радіаційна складова за рахунок виходу скелястих порід урану та торію.

**Мета роботи** - оцінка доз опромінення населення Запорізької області за рахунок основних джерел випромінювання та наукове обґрунтування шляхів зменшення дозових навантажень населення і радіаційних ризиків.

**Методи досліджень:** спектрометричні, радіохімічні, дозиметричні, метод пасивної трекової радонометрії, аналітичні, математично-статистичні.

**Отримані результати.** Визначено, що у Запорізькій області сумарна річна доза опромінення населення за рахунок усіх чинників склала  $5,4 \text{ мЗв}\cdot\text{рік}^{-1}$ , при цьому основний внесок дає радон-222 –  $3,3 \text{ мЗв}$  та медичне опромінення –  $0,9 \text{ мЗв}$ . Сумарна середньорічна ефективна доза опромінення населення від основних джерел природнього походження сягає  $4,3 \text{ мЗв}$ , що перевищує середньосвітовий показник майже в 1,8 разів і на 19,4 % більше за середньоукраїнський. Найбільший вклад в цю дозу вносить радон-222 – 76%.

Визначено, що рівень радону-222 в повітрі приміщень житлових будинків коливається від 37 до  $112 \text{ Бк}\cdot\text{м}^{-3}$ . Відсоток перевищень нормативу, згідно НРБУ для житлових приміщень ( $100 \text{ Бк}\cdot\text{м}^{-3}$ ), становить від 8% до 62% в залежності від району. Визначено, що в середньому 24 % будівель області не відповідають вимогам нормативу. Встановлено, що середньозважена ефективна доза опромінення склала  $3,3 \text{ мЗв}\cdot\text{рік}^{-1}$ , на рівні окремих районів цей показник варіює від 2 до  $5,4 \text{ мЗв}\cdot\text{рік}^{-1}$ .

Установлено, що найбільш вагомими в радіаційному відношенні є річкова риба, м'ясо, найменш – хліб, вода. При цьому, якщо в 1987 році вміст  $^{137}\text{Cs}$  приблизно в 5–10 разів перевищував вміст  $^{90}\text{Sr}$ , то перевищень вмісту  $^{137}\text{Cs}$  від  $^{90}\text{Sr}$  в останні роки в досліджуваних продуктах жодного разу не реєструвалось.

Встановлено, що дози опромінення населення за рахунок харчового раціону за 2010-2014 роки склали  $0,0033\text{-}0,0038 \text{ мЗв}$  (в середньому  $0,0035 \text{ мЗв}$ ), що в 21,1 разів

менше, ніж в 1987 році; річні колективні ефективні дози опромінення за 5 років склали 6,57-6,71 мЗв (в середньому 6,37 мЗв), в 23,9 разів менше, в порівнянні з 1987 р.

В проаналізований період негативні наслідки для населення Запорізької області від опромінення за рахунок харчового раціону є вкрай незначними і можуть бути маркерами рівня радіоактивного забруднення території Запорізької області радіонуклідами Чорнобильського походження.

Показано, що другим за величиною вклад в опромінення населення Запорізької області вносять медичні процедури. Установлено, що усереднена доза опромінення населення за рахунок рентгенодіагностичних процедур за 5 років склала 0,92 мЗв на одну людину на рік, що перевищує середньосвітовий показник майже в 2 рази і на 20% більше за середньоукраїнський. Більше 50 % цієї дози населення отримує за рахунок рентгенографічного методу дослідження. При цьому основну долю в сумарній дозі опромінення складає рентгенографія 0,44-0,52 мЗв, на другому місці флюорографія – 0,21-0,27 мЗв, на третьому – рентгенівська комп'ютерна томографія – 0,124 мЗв на 1 людину, яка зросла в 2,6 разів.

Вперше визначено, що в обстежених дошкільних навчальних закладах (ДНЗ) Запорізької області середньгеометричне значення ЕРОА радону-222 складає  $167 \text{ Бк}\cdot\text{м}^{-3}$  при діапазоні значень 45 –  $695 \text{ Бк}\cdot\text{м}^{-3}$ . Встановлено, що з усієї кількості вимірювань тільки 3 вимірювання (1,2 %) не перевищили рівнів обов'язкових дій для ДНЗ, згідно НРБУ-97 ( $50 \text{ Бк}\cdot\text{м}^{-3}$ ). Середньозважена величина ефективної дози опромінення дітей за рахунок радону-222 в повітрі приміщень ДНЗ становить  $5,8 \text{ мЗв}\cdot\text{рік}^{-1}$ , в діапазоні від 3,3 до  $11,5 \text{ мЗв}\cdot\text{рік}^{-1}$ . Установлено, що сумарна доза опромінення дітей за рахунок радону-222 з урахуванням часу перебування в житлових приміщеннях та в приміщеннях дитячих садків лежить в діапазоні від 4 до  $10 \text{ мЗв}\cdot\text{рік}^{-1}$ , що потребує впровадження протирадіаційних заходів. Визначено, що колективна доза для дітей в ДНЗ Запорізької області складає  $147,8 \text{ люд}\cdot\text{Зв}$  у рік. Встановлено, що радіаційні ризики опромінення радоном дітей у ДНЗ складають, з урахуванням коефіцієнта ризику НРБУ-97 ( $k_R=7,3\cdot 10^{-2} \text{ Зв}^{-1}$ ) 11 випадків онкозахворюваності у рік на 25 тис 490 дітей або, з урахуванням коефіцієнта

Публікації 115 МКРЗ ( $k_R=9,0 \cdot 10^{-2} \text{ Зв}^{-1}$ ), – 13 випадків онкозахворюваності у рік на 25 тис 490 дітей.

Одним з методів управління ризиками опромінення населення від різних джерел є розробка органами самоврядування регіональних програм. Для отримання інформації щодо рівнів і структури доз опромінення необхідно мати методичні документи, в яких викладені основи методології проведення контролю за радіоактивністю об'єктів навколишнього середовища, а також визначені періодичність та кількість цих досліджень. За результатами роботи підготовлено ряд нормативних документів: методичні рекомендації, інформаційно-методичний лист, комплекс протирадонових заходів.

## **О ВЛИЯНИИ ЗАПОРОВЖСКОЙ АЭС НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ**

**Терехов Р.Л., Грибиненко Г.Т., Тулушев Е.А., Кравец В.М.\***

*Запорожский областной лабораторный центр МОЗ Украины, г.Запорожье,*

*\* Запорожская атомная электростанция. г. Энергодар*

В 1979 году началось строительство Запорожской АЭС. В течение 1984-1987 годов были введены в эксплуатацию четыре энергоблока. В августе 1989 года был запущен энергоблок № 5, а шестой – лишь в 1995 году. С момента ввода шестого блока Запорожская атомная станция стала крупнейшей атомной станцией в Европе.

До начала строительства были проведены исследования факторов окружающей среды на месте строительства и 30 -км зоне, так называемый нулевой фон.

Содержание  $^{90}\text{Sr}$  в поверхностном слое почвы в 2015 году в среднем в санитарно-защитной зоне (СЗЗ) составило  $1,26\text{E}-01 \text{ кБк/м}^2$ , количество  $^{137}\text{Cs}$   $-1,92\text{E}-01 \text{ кБк/м}^2$ . В СЗЗ 10км среднее содержание  $^{90}\text{Sr}$  составило  $6,26\text{E}-02 \text{ кБк/м}^2$  и  $^{137}\text{Cs}$   $-1,68\text{E}-01 \text{ кБк/м}^2$ . Среднее значение в зоне 10-20км составило  $^{90}\text{Sr}$   $4,38\text{E}-02 \text{ кБк/м}^2$ , и  $^{137}\text{Cs}$   $-1,07\text{E}-01 \text{ кБк/м}^2$ .

На контрольном посту среднее содержание  $^{90}\text{Sr}$  составило  $3,80\text{E}-02 \text{ кБк/м}^2$ , и  $^{137}\text{Cs}$   $-1,00\text{E}-01 \text{ кБк/м}^2$ .