

CRADIATION AND HYGIENIC MONITORING IN THE AREA OF ZAPORIZKA NPP UNDER CONDITIONS OF THREA OF RADIATION DANGER

Sevalnev A., Kutsak A., Kostenetskyi M., Lemeshko L.,
Volshukova K., Tyshchenko T.

РАДІАЦІЙНО-ГІГІЄНІЧНИЙ МОНІТОРИНГ У РАЙОНІ ЗАПОРІЗЬКОЇ АЕС В УМОВАХ ЗАГРОЗИ РАДІАЦІЙНОЇ НЕБЕЗПЕКИ

¹СЕВАЛЬНЄВ А.І., ¹КУЦАК А.В.,
²КОСТЕНЕЦЬКИЙ М.І.,
²ЛЕМЕШКО Л.Т.,
²ВОЛЩУКОВА К.В.,
²ТИЩЕНКО Т.М.

¹Запорізький державний медичний університет, Запоріжжя, Україна

²ДУ «Запорізький обласний центр контролю та профілактики хвороб МОЗ України», Запоріжжя, Україна

С

истема громадського здоров'я є основою профілактичної медицини, яка спрямована на зміцнення здоров'я населення, покращання якості та збільшення тривалості життя, профілактику захворювань в умовах негативного впливу факторів середо-

РАДІАЦІЙНО-ГІГІЄНІЧНИЙ МОНІТОРИНГ У РАЙОНІ ЗАПОРІЗЬКОЇ АЕС В УМОВАХ ЗАГРОЗИ РАДІАЦІЙНОЇ НЕБЕЗПЕКИ

¹Севальнєв А.І., ¹Куцак А.В.,
²Костенецький М.І.,
²Лемешко Л.Т., ²Волщуківа К.В.,
²Тищенко Т.М.

¹Запорізький державний медичний університет, Запоріжжя, Україна

²ДУ «Запорізький обласний центр контролю та профілактики хвороб МОЗ України», Запоріжжя, Україна

Мета роботи. Оцінити результати контролю радіаційних показників стану довкілля у Запорізькій області в умовах загрози радіаційної аварії на Запорізькій АЕС для прийняття рішень щодо застосування контрзаходів.

Матеріали та методи. У результаті аналізу багаторічних спостережень визначено показники радіоактивності на випадок виникнення радіаційної аварії. Було проведено понад 21000 вимірів гамма-фону території у 13 населених пунктах Запорізької області. Для вимірювання потужності еквівалентної дози використовувався метод дозиметрії. Для досліджень

сумарної радіоактивності питної води із водопровідної мережі застосовувався радіометричний метод. Було відібрано 21 пробу. Дослідження сумарної бета-активності атмосферних осадів та пилу, що осідає, проводилося седиментаційним методом. Загалом досліджено 34 проби.

Результати дослідження. У результаті проведених досліджень було зафіксовано, що радіаційна складова на території області не змінилася – рівні гамма-фону залишилися у межах багаторічних спостережень $10-12 \text{ мкР} \cdot \text{год}^{-1}$. Встановлено, що сумарна альфа-, бета-активність питної води відповідає вимогам діючого законодавства. Результати досліджень атмосферних осадів та пилу, що осідає, свідчать про відсутність підвищення сумарної бета-активності в атмосфері порівняно з середнім багаторічним показником спостереження у період до 1986 року.

Ключові слова: радіаційно-гігієнічний моніторинг, радіаційна небезпека, показники радіоактивності довкілля, ризики опромінення, громадське здоров'я.

вища життєдіяльності людини.

У сфері громадського здоров'я однією із складових є створення і функціонування системи моніторингу та оцінки, а також забезпечення готовності реагування на надзвичайні ситуації [1].

Основою здійснення моніторингу довкілля є Постанова КМ України від 30.06.1998 № 391 [2] і Постанова КМ України від 22.06.2006 № 182 [3].

У структурі моніторингу факторів середовища життєдіяльності людини не останню роль відіграють фактори радіаційного впливу, які в умовах України (об'єкти атомної енергетики, висока природна радіоактивність тощо) є надзвичайно важливими і потребують постійного контролю. Водночас у державі донині відсутня струнка, законодавчо і методично забезпечена система радіаційного моніторингу. Незважаючи на це його окремі елементи продовжують виконувати обласні центри контролю та профілактики хвороб МОЗ України.

Кінцевою метою радіаційно-гігієнічного моніторингу є розрахунок доз опромінення населення від усіх джерел опромінення середовища життєдіяльності людини і визначення ризиків, пов'язаних з появою захворювань, асоційованих з опроміненням.

В умовах воєнної агресії Російської Федерації проти України у Запорізькій області склалася небезпечна радіаційна ситуація пов'язана з загрозою аварії на Запорізькій АЕС.

У перший день війни на підставі наказу від 24.02.2022 № 22 «Щодо функціонування ДУ «Запорізький обласний центр контролю та профілактики хвороб МОЗ України» було прийнято рішення про посилення радіаційно-гігієнічного моніторингу на території області.

У зв'язку з цим у систему радіаційно-гігієнічного моніторингу було внесено корективи з метою оперативного контролю радіаційного стану довкілля для прийняття рішень щодо захисту населення у разі загрози виникнення радіаційної аварії на Запорізькій

АЕС, орієнтуючись на основні завдання радіаційного моніторингу довкілля при загрозі радіаційної аварії, визначені МАГАТЕ[4]:

□ забезпечення точних і своєчасних даних про рівень і ступінь небезпеки внаслідок радіаційної аварії, у тому числі рівні випромінювання і забруднення довкілля радіонуклідами;

□ оцінка отриманих результатів для надання рекомендацій та розробка заходів безпеки;

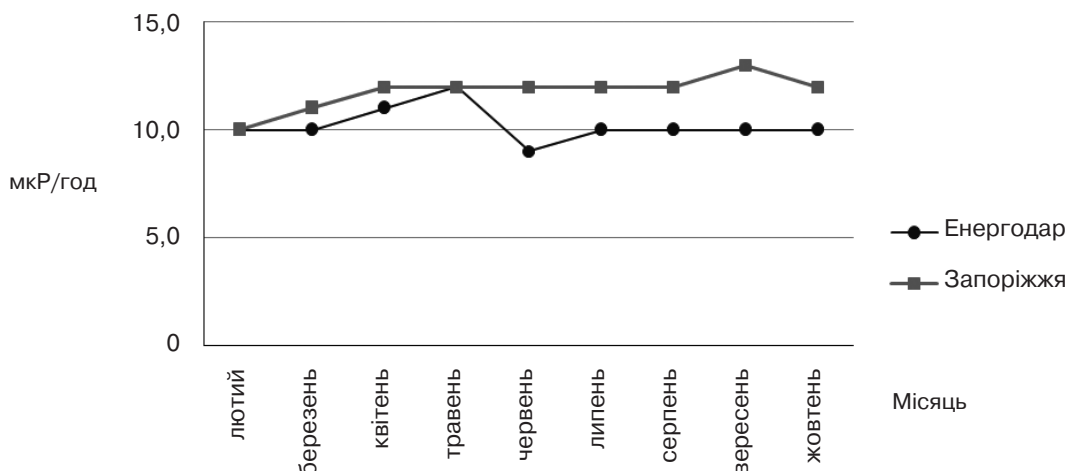
□ надання інформації органам влади і населенню про ступінь небезпеки радіаційного забруднення.

Мета роботи. 1. Вивчення основних оперативних показників радіоактивності стану довкілля у Запорізькій області в умовах загрози радіаційної аварії на Запорізькій АЕС. 2. Оцінка результатів контролю радіаційних показників стану довкілля для прийняття рішень щодо застосування контрзаходів.

Матеріали та методи досліджень. На підставі

Рисунок 1

Результати середньомісячних значень гамма-фону території у містах Энергодар та Запоріжжя



аналізу багаторічних спостережень визначено такі оперативні показники радіоактивності на випадок виникнення радіаційної аварії:

- гамма-фон території розміщення Запорізької АЕС (30-км зона) та решта території області;

- сумарна альфа-бета-активність питної води;

- сумарна бета-активність атмосферних осадів та пилу, що осідає.

Результати моніторингу оцінювалися згідно з Нормами радіаційної безпеки України (НРБУ-97) [5], чинними санітарними нормами і правилами [6] та за даними багаторічних спостережень радіологічної ситуації у Запорізькій області.

1. Контроль гамма-фону території здійснювався тричі на день у 13 населених пунктах на підконтрольній території та на окупованій.

У зоні спостереження Запорізької АЕС (у містах Энергодар і Кам'янка-Дніпровська) та у місті Запоріжжя вимірювання проводили 5 разів на день. З часом через погіршення умов для проведення вимірювань на окупованій території кількість точок моніторингу скоротилася. Наприкінці 2022 року моніторинг гамма-фону здійснювався у 8 населених пунктах, у тому числі у 5 на окупованій території.

Від 18 серпня 2022 року, коли агресивні дії окупантів на промисловому майданчику Запорізької АЕС посилювались, ми збільшили частоту контролю гамма-фону: кожні дві години цілодобово у містах Запоріжжя, Энергодар і Кам'янка-Дніпровська. Загалом проведено понад 21000 вимірів.



ГІГІЕНА ФІЗИЧНИХ ФАКТОРІВ

Для вимірювання потужності еквівалентної дози використовували дозиметри-радіометри різних типів з діапазоном вимірювань іонізуючого випромінювання у межах 0,1-999,9 мкЗв·год⁻¹. Похибка вимірювання становить 45%.

Результатом вимірювання є середнє арифметичне з п'яти вимірів.

2. Сумарна альфа-, бета-активність питної води.

Населення Запоріжжя та значної частини Запорізької області споживає питну воду із річки Дніпро. Тому з метою моніторингу можливого забруднення питної води штучними радіонуклідами аварійного походження було збіль-

шено частоту досліджень сумарної радіоактивності питної води із водопровідної мережі від 1 разу на місяць до 4 разів на місяць. Загалом досліджено 21 пробу.

Дослідження здійснювалися радіометричним методом з попереднім концентруванням радіоактивності в 1 літрі води шляхом випарювання до сухого залишку, який прожарювали у муфельній печі СНОЛ за температури 350°C, після чого витримували його 3-5 годин для видалення впливу короткоживучих продуктів розпаду. Із сухого залишку готували наважку для подальшого вимірювання на радіометрі. Використовували

Таблиця

Результати вимірювання радіоактивності питної води, Бк·л⁻¹

Дата	α-активність	β-активність
09.08.2022	<0,05	0,2
22.08.2022	<0,05	<0,2
29.08.2022	<0,05	0,2
31.08.2022	<0,05	0,2
06.09.2022	<0,05	0,2
13.09.2022	<0,05	<0,2
22.09.2022	<0,05	0,2
28.09.2022	<0,05	0,2
04.10.2022	<0,05	<0,2
11.10.2022	<0,05	0,2
18.10.2022	<0,05	0,2
26.10.2022	<0,05	<0,2
01.11.2022	<0,05	0,2
08.11.2022	<0,05	<0,2
15.11.2022	<0,05	<0,2
22.11.2022	<0,05	<0,2
Норматив	0,1	1,0

радіометр для вимірювання малих активностей РКС-АТ1329 з діапазоном вимірювань:

□ альфа-випромінювання – $0,05 \cdot 10^4$ Бк·л⁻¹;

□ бета-випромінювання – $0,2 \cdot 10^4$ Бк·л⁻¹, $\delta \pm 20\%$.

Розширена невизначеність здійснених вимірювань відхилення – 5% ($k=2$, $p=95\%$). Для визначення сумарної альфа-, бета-активності використовувалися результати не менше трьох вимірювань наважки.

3. Сумарна бета-активність атмосферних осадів та пилу, що осідає.

Дослідження сумарної бета-активності атмосферних осадів та пилу, що осідає, здійснювали седиментаційним методом.

Пил збирався з поверхні кювети площею 1 м², змазаної гліцерином, з експозицією один тиждень у спеціально відведеній моніторинговій точці міста Запоріжжя.

Атмосферні опади зби-

ралися в емальовану ємність об'ємом 6 літрів. З поверхні кювети пил знімався беззольними фільтрами, змоченими у кислоті. Фільтри спалювалися у муфельній печі СНОЛ. Осади випарювалися до сухого залишку, який прожарювали у муфельній печі за температури 350°C. Після чого готувалася загальна проба з золи пилу та сухого залишку атмосферних осадів, яка досліджувалася на радіометрі РКС-АТ1329. Загалом досліджено 34 проби.

Усі прилади, що використовувалися, пройшли калібрування у спеціалізованих калібрувальних лабораторіях. Усі методики, що застосовувалися для досліджень, валідовано.

Результати досліджень. Результати вимірювань гамма-фону території свідчать про те, що радіаційна складова на території області не змінилася. Рівні гамма-фону залиши-

лись у межах багаторічних спостережень і дорівнювали 10-12 мкР·год⁻¹ (рис. 1).

Встановлено, що сумарна альфа-, бета-активність питної води відповідає вимогам Державних санітарних норм та правил «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» ДСанПІН 2.2.4-171-10, затверджених наказом МОЗ України № 400 від 12.05.2010 (табл.).

Висновки

1. Для оперативного контролю радіоактивності довкілля в умовах загрози радіаційної аварії цілком достатньо вимірювання гамма-фону місцевості, визначення радіоактивності атмосферного пилу, що осідає на поверхню ґрунту, і радіоактивності питної води.

2. Оперативний контроль радіоактивності окремих об'єктів довкілля Запорізької області у період воєн-

Рисунок 2

Результати радіоактивності атмосферних осадів та пилу, що осідають на поверхню ґрунту, Бк·м⁻²/добу

