

КОРОТКІ ПОВІДОМЛЕННЯ

О.О. Петриченко

*Науковий центр радіаційної
медицини АМН України,
Київ*

Актуальні проблеми реагування на великомасштабні радіаційні аварії на атомних електростанціях

Important problems of response to wide-scale
radiation accidents at atomic power plants

Аварія на Чорнобильській АЕС є однією з найбільших техногенних радіаційних катастроф, яка призвела до значного погіршення радіаційної обстановки європейської території [1–3] та стану здоров'я населення не тільки України, Росії та Білорусії, а й усієї Європи [4–6]. Зросли ризики розвитку онкологічної та онкогематологічної патології, раків щитоподібної залози у дітей, що проживали у 1986 році в районах, наближених до Чорнобиля [7–20].

Чорнобильська катастрофа продемонструвала, що в ядерній енергетиці можуть статися навіть найменш імовірні події та визначила необхідність проведення досліджень з підвищення безпеки реакторів, моделювання позапроектних аварій, яким до 1986 року приділялося значно менше уваги.

Вона підкреслила необхідність створення національної системи реагування на випадок можливих техногенних аварій, постійного підтримання високого рівня її готовності, оскільки витрати на заходи щодо попередження та підготовки до реагування на важкі радіаційні аварії у будь-якому разі будуть менші, ніж ті, що пов'язані із подоланням їх наслідків. Визначення категорії аварії на ранньому етапі розвитку як об'єктові, уповільнене усвідомлення її як катастрофічної події загальнодержавного значення, нерозуміння її масштабів збільшили збитки, заподіяні суспільству і економії держави та завдали непоправної шкоди

здоров'ю населення, зокрема, зумовленої зростанням рівня захворюваності на рак щитоподібної залози внаслідок надмірного опромінення [21].

Оскільки аварія такого масштабу не прогнозувалась і не очікувалась, усі медичні заходи в разі надзвичайної ситуації на АЕС поклалися на місцеву медсанчастину, а залучення сил органів охорони здоров'я саме Чорнобиля не передбачалось. Через це не були розроблені система і організаційні принципи надання медичної допомоги населенню, які б відповідали масштабам евакуаційних заходів та чисельності втягнутого в аварійну ситуацію населення.

Система ж медичної служби цивільної оборони і можливості її формувань, як і медсанчастини ЧАЕС, виявилися неадекватними реальній обстановці. Тому основний тягар медичного забезпечення прийняли органи й установи охорони здоров'я Української і Білоруської РСР. Гостру необхідність покриття кількісного і якісного дефіциту необхідних сил і засобів охорони здоров'я для посилення та спеціалізації місцевих органів охорони здоров'я довелося вирішувати у стислі терміни без достатнього наукового обґрунтування.

Після Чорнобильської катастрофи відбулися серйозні зміни в підходах до планування заходів захисту населення у випадку виникнення аварій на АЕС як з боку організацій, відповідальних за радіаційну безпеку в нашій країні, так і міжнародних (МАГАТЕ, ВООЗ,

МКРЗ). Були розроблені нові нормативні документи та закони, зокрема «Норми радіаційної безпеки України» (НРБУ-97), Закони України: «Про захист людини від дії іонізуючих випромінювань» (1997 р.); «Про захист населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру» від 08.06.2000 р. №1809-III; «Про правові засади цивільного захисту» від 24.06.2004 р. №1859-IV, Наказ МОЗ України «Про затвердження санітарних правил «Основні санітарні правила забезпечення радіаційної безпеки України» від 02.02.2005 р. №54 (ОСП-2005), Постанова КМ від 3.08.1998 р. №1198 «Про єдину державну систему запобігання і реагування на надзвичайні ситуації техногенного та природного характеру», Спільний наказ Держкомітету ядерного регулювання та МНС України №87/211 від 17.05.2004 р. «Про затвердження Плану реагування на радіаційні аварії».

Разом з тим розробка основних для аварійного планування вихідних документів так до кінця і не була доведена. Основними недоліками діючої системи аварійного планування медичного захисту на даний час варто вважати недосконалу класифікацію масштабів (рівнів) можливих радіаційних аварій на АЕС, а також застосування переліку основних ознак і граничних значень відхилення параметрів у роботі реакторних установок різних типів і конструкцій як критеріїв для прогнозу розвитку аварійної ситуації і прийняття рішень про введення планів захисту.

Прийняття законодавчих актів, спрямованих на подолання наслідків Чорнобильської катастрофи, в цілому відіграло позитивну роль. Разом з тим, затвердження недостатньо науково обґрунтованих законодавчих документів для прийняття рішень щодо протирадіаційного та медико-соціального захисту населення призвели до розбалансування витрат державного бюджету, переважна частина яких спрямовувалася на соціальні компенсації і вкрай мало — на здійснення контрзаходів [21].

Зменшення ризику виникнення радіаційних аварій прямо пов'язане з якістю оперативних планів та підтриманням достатньої готовності сил і засобів охорони здоров'я,

а також населення до адекватного реагування на аварію.

В Україні всі заходи в галузі аварійної готовності та кризового реагування інтегровані в Єдину державну систему попередження та реагування на надзвичайні ситуації техногенного та природного характеру (ЄДС НС), яка створена та діє відповідно до постанови Кабінету Міністрів України від 3 серпня 1998 року № 1198 [22]. Держатомрегулювання в галузі забезпечення аварійної готовності є національним регулятором — центральним органом виконавчої влади зі спеціальним статусом.

Інформаційно-кризовий центр (ІКЦ) Держатомрегулювання, основний та резервний кризовий центри НАЕК «Енергоатом» забезпечують оперативний зв'язок з усіма АЕС України, аналіз та реєстрацію інформації про події на АЕС, стан ядерної і радіаційної безпеки. Ведеться робота зі створення внутрішніх та зовнішніх кризових центрів АЕС [23].

До реагування на аварію з викидом (загрозою викиду) радіоактивних речовин залучаються інші підсистеми ЄДС НС: МНС, МОЗ, Мінекоресурсів, Мінпаливенерго, Мінпромполітики та інші відомства. Заклади МОЗ здійснюють поточний санітарний нагляд шляхом контролю постійної готовності засобів оповіщення населення відповідних територій про виникнення радіаційної аварії [24].

В галузі аварійного реагування служби МНС України керуються такими нормативно-правовими актами у сфері аварійного планування та реагування на радіаційні аварії державного та місцевого рівня:

План реагування на радіаційні аварії, затверджений наказом Держатомрегулювання України та МНС України від 17.05.2004 р. № 87/211, зареєстрований у Мінюсті від 10.06.2004 р. за № 720/9319;

Положення про планування заходів та дій на випадок аварій під час перевезення радіоактивних матеріалів, затверджене наказом Держатомрегулювання України від 07.04.2005 р. № 38, зареєстроване у Мінюсті 22.04.2005 р. за № 431/10711;

Вимоги до планів реагування на радіаційні аварії територіальних підсистем місцевого та

регіонального рівнів Єдиної державної системи цивільного захисту населення і територій, затверджені наказом МНС України від 21.12.2005 р. за № 414.

Специфіка реагування на радіаційні аварії відображена в Плані реагування на радіаційні аварії, розробленому для забезпечення оперативного узгодження сил та засобів національної системи аварійного реагування з урахуванням останніх рекомендацій МАГАТЄ. Зокрема, йдеться про публікацію із серії GS-R-2 «Готовность и реагирование в случае ядерной и радиационной аварийной ситуации», перекладену російською мовою. Ця публікація визначає принципи та мету аварійного реагування й аварійної готовності, загальні та функціональні вимоги, вимоги до інфраструктури, а також інші аспекти дій в аварійній ситуації. Але вона не є нормативним документом і має лише рекомендаційний характер.

На жаль, досі не розпочато розробку Типового плану реагування на радіаційні аварії територіальних підсистем ЄДС НС, а також планів реагування на радіаційні аварії на об'єктах I категорії радіаційної небезпеки (ядерні реактори), незважаючи на те, що дослідженнями українських вчених проведені оцінки ризиків та виправданості контрзаходів на різних фазах радіаційної аварії [24, 25].

Але навіть прийняття законів не є достатнім фактором подолання наслідків катастрофічних подій як техногенного, так і природного характеру, якщо механізми їх впровадження та практичної реалізації програм запланованих заходів науково не обґрунтовані та не забезпечені відповідним фінансуванням [21].

Ліквідація наслідків катастрофи на Чорнобильській АЕС, інших техногенних аварій і стихійних лих показала, що в складному комплексі заходів за участю сил і засобів багатьох міністерств і відомств медичні заходи, орієнтовані, насамперед, на запобігання несприятливим наслідкам і збереження здоров'я населення, є пріоритетними і цей досвід обов'язково має бути врахований під час планування дій з мінімізації наслідків усіх можливих радіаційних аварій.

На території України діє 15 атомних енергоблоків (6 — Запорізька АЕС, 4 — Рівненська АЕС, 3 — Південноукраїнська АЕС, 2 — Хмельницька АЕС). Крім цього, діють дослідні реактори у Києві та Севастополі, 3 енергоблоки Чорнобильської АЕС, що знімаються з експлуатації, та 2 сховища відпрацьованого ядерного палива на Запорізькій та Чорнобильській АЕС. Отже загроза виникнення аварії залишається постійною. У разі радіаційної аварії на АЕС України може відбутися забруднення не тільки нашої території, а й сусідніх держав.

Радіоактивне забруднення Європи після Чорнобильської катастрофи свідчить про те, що для прийняття адекватного рішення щодо захисту населення необхідно враховувати можливість перенесення радіоактивності на відстань до 1000 км і навіть більше. Таким чином, територія, віддалена від АЕС на відстань до 100 км, може вважатися потенційно небезпечною в разі виникнення на цій станції великомасштабної аварії [26, 27].

Враховуючи масштаби радіоактивного забруднення території після аварії на Чорнобильській АЕС, коли райони забруднення ^{137}Cs понад $1 \text{ Ки}\cdot\text{км}^2$ були виявлені на відстані понад 1000 км не тільки в сусідній Росії, але й у Західній Європі, а ^{90}Sr — до 400 км [28], а також поширення йодної небезпеки на відстань до 1000 км, російськими вченими [29] були запропоновані такі постулати для дій у разі можливої радіаційної аварії, які цілком можна використовувати при плануванні протиаварійних заходів в Україні:

При виникненні аварії атомного реактора зона радіаційної аварії із значним забрудненням території може поширюватися на відстань до 1000 км;

Територію до 1000 км навколо АЕС можна вважати потенційно небезпечною за виникнення аварії на даній станції, сусідні території (до 400 км) — зоною підвищеної радіаційної небезпеки, а область (у Росії — суб'єкт Федерації), де розташована АЕС, — зоною високої радіаційної небезпеки.

В останню ввійшли 8 областей України та 11 суб'єктів РФ. Зона підвищеної небезпеки — це 12 областей України та 12 суб'єктів

РФ (деякі області розташовані досить близько водночас від кількох АЕС), в радіаційно-безпечній зоні — 16 суб'єктів РФ і жодної області України.

Виходячи з цього в межах 30-кілометрової зони навколо АЕС слід планувати захисні санітарно-гігієнічні та лікувально-евакуаційні заходи в повному обсязі, на відстані від 30 до 100 км — санітарно-гігієнічні заходи в повному обсязі (зокрема екстрену евакуацію), понад 100 км — заходи щодо запобігання надходженню радіоактивного йоду та інших радіонуклідів в організм (укриття, йодна профілактика, радіаційна розвідка і контроль, обмеження споживання забруднених продуктів харчування і води і т.ін.) [30].

Потенційно небезпечну зону (ПНЗ) навколо АЕС з метою розмежування ступенів потенційної небезпеки, об'єму підготовчих робіт та послідовного практичного здійснення заходів захисту доцільно розділити на зони і сектори.

Оскільки вид, обсяг і невідкладність захисних заходів залежать, за інших рівних умов, від відстані до АЕС, виділяють такі зони:

А — центральна, обмежена санітарно-захисною зоною АЕС, — до 2–3 км;

Б — близька, радіусом 10–15 км від АЕС;

В — середня, радіусом до 30–40 км від АЕС;

Г — віддалена, радіусом до 100 км від АЕС.

Залежно від науково-обґрунтованого моделювання можливого масштабу аварії з урахуванням конкретної потужності і типу ядерних реакторів, метеорологічних, гідрологічних та інших місцевих умов, радіуси зон можуть дещо змінюватись, але принциповий поділ на зони зумовлений тим, що центральна зона перебуває під цілковитим наглядом керівництва АЕС і є межею, по обидва боки якої мають бути заплановані взаємні захисні заходи, розподіл прав та обов'язків, порядок взаємодії місцевої влади, територіальних органів охорони здоров'я і керівництва АЕС у разі аварії.

Близька зона становить найвищу потенційну небезпеку при аварії усіх трьох рівнів (5, 6 і 7-го за шкалою МАГАТЕ), з найбільшою вірогідністю евакуації населення.

Середня зона, залежно від метеоумов у момент аварії, найімовірніше може включитися в аварійну ситуацію лише при аварії 6-го і 7-го рівнів, а віддалена зона — при аварії переважно 7-го рівня (типу Чорнобильської). Крім кільцевого зонування, з метою обмеження прогнозованих районів радіоактивного забруднення для здійснення в них термінових заходів захисту, залежно від азимуту середнього вітру, ПНЗ розбивається на систему секторів.

При виникненні великомасштабної аварії на АЕС основними і принциповими положеннями є можливість адекватної перебудови існуючої системи охорони здоров'я з оперативним послідовним підключенням сил швидкого реагування для необхідного підсилення та спеціалізації сил і засобів місцевих закладів охорони здоров'я [31].

Успішна реалізація всього комплексу заходів медичного захисту населення можлива тільки при створенні системи оптимізації медичної допомоги при радіаційних аваріях, впровадженні загальних принципів аварійного планування і управління медичними діями при виникненні радіаційних аварій на території України.

Література

1. Kashparov V.O.L.A., Lundin S.M., Zvarych S.I. et al. // *The Science of the total environment*. – 2003. – Vol. 317, № 1–3. – P. 105–119.
2. Медведев Ж.А. Чернобыльские радионуклиды за пределами СССР. Европейский континент // *Радиобиол.* – 1991. – Т. 31, вып. 6. – С. 41–43.
3. Kritidis P., Florou H. // *Health Phys.* – 2001. – Vol. 103, № 10. – P. 936–941.
4. Auvinen A., Vahteristo M., Arvela H. et al. // *Environment. Health Perspectives.* – 2001. – Vol. 109, № 2. – P. 179–185.
5. Hoffmann W. // *Europ. J. of Publ. Health.* – 2002. – Vol. 12, № 1. – P. 72–76.
6. Niedziela M., Korman E., Breborowicz D. et al. // *Pediat. Blood & Cancer.* – 2004. – Vol. 42, № 1. – P. 84–92.
7. Байда Л.К., Романенко А.Е., Михайлов А.В. Оценка влияния радиационных и нерадиационных факторов окружающей среды на заболеваемость населения, пострадавшего от аварии на ЧАЭС // *Медицинские последствия аварии на Чернобыльской станции. Книга 1. Эпидемиология медицинских последствий на Чернобыльской АЭС / Под ред. В.А. Бузунова и И.А. Лихтарева.* — К.: Медекол МНИЦ БИО-ЕКОС, 1999. — С. 153–165.
8. Бузунов В.А., Міхненко Ю.А., Руденко Н.Г. та ін. *Наук. керівн. В.Г. Бебешко, М.В. Голубчиков, Ю.В. Вороненко / За ред. В.Ф. Москаленко, О.В. Бобильової. Стан здоров'я потерпілого населення України та ресурси охорони здоров'я через 15 років після Чорнобильської катастрофи: Статистично-аналітичний довідник: у 2 ч.* — Кіровоград: ПП «ПОЛІУМ», 2001.

9. Бузунов В.А., Пирогова Е.А., Прикащикова Е.Е., Страпко Н.П. Динамика здоровья взрослого населения, эвакуированного из 30-км зоны г. Припять // Медицинские последствия аварии на Чернобыльской станции. Книга 1: Эпидемиология медицинских последствий на Чернобыльской АЭС / Под ред. В.А. Бузунова и И.А. Лихтарева. — К.: Медекол МНИЦ БИО-ЕКОС, 1999. — С. 86–107.
10. Бузунов В.А., Пирогова Е.А., Терещенко В.М. // Там же. — С. 108–119.
11. Бузунов В.А., Страпко Н.П., Красникова Л.И. // Там же. — С. 65–85.
12. Ильин Л.А. // Мед. радиол. — 1991. — Т. 36, № 12. — С. 9–18.
13. Ильин Л.А., Балонов М.И., Булгаков Л.А. и др. // Там же. — 1989. — Т. 34, № 11. — С. 59–81.
14. Ильин Л.А., Крочков В.П., Осанов Д.П., Павлов Д.А. // Радиобиол. — 1995. — Т. 35, вып. 6. — С. 803–828.
15. Король Н.А., Трескунова Т.В., Духота Т.А. Состояние здоровья детей, пострадавших вследствие аварии на ЧАЭС // Медицинские последствия аварии на Чернобыльской станции. Книга 1: Эпидемиология медицинских последствий на Чернобыльской АЭС / Под ред. В.А. Бузунова и И.А. Лихтарева. — К.: Медекол МНИЦ БИО-ЕКОС, 1999. — С. 120–134.
16. Омелянец Н.И., Торбин В.Ф., Гунько Н.В. // Там же. — С. 168–190.
17. Романенко А.Е., Нягу А.И., Логановский К.Н., Базыка Д.А. // Междунар. журн. радиац. мед. — 2000. — Т. 1, № 5. — С. 3–25.
18. Цыб А.Ф., Иванов В.К., Айрапетов С.А. и др. // Мед. радиол. — 1992. — Т. 37, № 1. — С. 46–51.
19. Шидловский П.Р. // Лікар. справа. — 1992. — № 2. — С. 20–22.
20. UNSCEAR 2000 report to the General Assembly. Annex J. Exposures and effects of the Chernobyl accident / Internat. J. of Radiat. Med. — 2000. — Vol. 2–4, № 6–7. — P. 3–109.
21. 20 років Чорнобильської катастрофи. Погляд у майбутнє: Національна доповідь України. — К.: Атїка, 2006. — 224 с.
22. Положення про єдину державну систему запобігання і реагування на надзвичайні ситуації техногенного та природного характеру (Затв. Постановою КМУ від 3 серпня 1998 року, № 1198) // Офіц. вісн. Укр. — 1998. — № 31. — 41 с.
23. Доклад о состоянии ядерной и радиационной безопасности в Украине в 2005 году / Гос. комитет ядерного регулирования Украины. — К., 2006. — 50 с.
24. Семенюк Н.Д., Шабуніна Н.Д., Цимбалюк О.М. та ін. Гігієнічні основи організації радіаційного контролю // Гігієна насел. місць: Збірн. наук. праць. — К., 2006. — Вип. 48. — С. 260–263.
25. Романенко А.Е., Петриченко А.А. Проблемы и организационные принципы здравоохранения в условиях крупных коммунальных аварий на атомных электростанциях (с позиций анализа медицинских последствий Чернобыльской катастрофы) // Медицинские последствия аварии на ЧАЭС: эпидемиология медицинских последствий аварии на ЧАЭС. — К.: Медекол МНИЦ БИО-ЭКОС, 1999. — С. 237–254.
26. Петриченко А.А., Скидан Н.А. Научные основы организации медицинской помощи в условиях аварии на атомной электростанции // Чернобыльинтеринформ, Актуальные проблемы эпидемиологии и первичной профилактики медицинских последствий аварии на ЧАЭС: Матер. науч. конф. (Киев, 15–16 окт. 1997г.) — К., 1999. — С. 274–277.
27. Гончаров С.Ф., Аветисов Г.М., Сердюк А.М., Лось И.П. // Журнал Акад. мед. наук Укр. — 2006. — Т. 12, № 1. — С. 86–98.
28. Атлас загрязнения Европы цезием после Чернобыльской аварии / Комиссия европейских сообществ. — Люксембург, 1998. — 73 с.
29. Руководство по организации санитарно-гигиенических и лечебно-профилактических мероприятий при крупномасштабных радиационных авариях. — М.: ВЦМК «Защита», 2000. — 244 с.
30. Организация санитарно-гигиенических и лечебно-профилактических мероприятий при радиационных авариях: Рук-во. — М.: ФГУ «ВЦМК «Защита» Росздрава», 2005. — 524 с.
31. Петриченко О.О. Організаційні принципи переведення закладів охорони здоров'я на функціонування в умовах великомасштабної радіаційної аварії на АЕС // Матер. симпоз. (V школа-семінар) «Проблемні питання медицини невідкладних станів» (Київ, 5–6 квіт. 2007 р.). — К., 2007. — С. 111–112.

Надходження до редакції 21.12.2007.

Прийнято 21.12.2007.

Адреса для листування:

Петриченко Олександр Олександрович,
вул. Мельникова, 53, НЦРМ АМНУ, Київ, 04050, Україна