

СИСТЕМА СШЕЙП ЯК ІНСТРУМЕНТ КЕРУВАННЯ РИЗИКОМ ДОДАТКОВОГО ОПРОМІНЕННЯ НАСЕЛЕННЯ ПРИ АВАРІЯХ НА АЕС

У статті представлено апарат для застосування у системі ризик-менеджменту опромінення населення у разі надходження радіоактивного йоду до атмосферного повітря при аваріях на АЕС. Система СШЕЙП дозволяє постійно мати інформацію про радіаційний стан, його динаміку на території області та, за необхідності, здійснювати відповідні протирадіаційні заходи.

Ключові слова: радіоактивний йод; йодна профілактика; ризик опромінення; система швидкої інформованості населення.

Забезпечення достатнього рівня радіаційної безпеки населення нашої держави є однією з прерогатив національної безпеки. Останні події в Японії на АЕС «Фукусіма» та проблеми радіонуклідного забруднення територій внаслідок аварії на ЧАЕС підтвердили актуальність і важливість цього питання.

Сьогодні вважається визнаним, що побудова ефективної системи протирадіаційного захисту включає визначення основних дозоформуєчих чинників опромінення людини і вибір оптимальних сценаріїв зниження радіаційних ризиків [3].

Метою досліджень, представлених у роботі, є пошук механізму мінімізації ризику виникнення дефляційних явищ на хвостосховищах переробних підприємств та розгляд місця цієї задачі в системі екологічного менеджменту таких підприємств. Робота виконувалась в рамках кафедральної НДР 0113U005721.

Матеріалами досліджень виступали результати досліджень, які проводилися на шламосховищі № 1 Миколаївського глиноземного заводу, виконаних нами у 2004–2015 рр. у складі науково-дослідної групи з науковців Миколаївського регіонального відділення УЕАН, Інституту клітинної біології та генетичної інженерії НАН України, Київського національного університету імені Тараса Шевченка [1; 2].

Результати та їх обговорення. За результатами багаторічних (починаючи з 1980 р.) радіоекологічних і радіаційно-гігієнічних досліджень на півдні України, матеріали яких висвітлено у монографії [1], у регіоні визначені джерела формування радіаційного навантаження на людину та встановлено вагомість його техногенної складової. Для окремих територій поблизу ПУ АЕС та Запорізької АЕС визначено рівні навантаження на людину від радіоактивного йоду (^{131}I), що потрапляє у довкілля з технологічними газоаерозольними викидами АЕС. Так, результати визначення середньорічних концентрацій ^{131}I у приземному шарі атмосферного повітря (за даними газоаерозольних викидів ПУ АЕС 1999–2005 рр.) вказали, що існує

діапазон значень, нижні і верхні границі якого відрізняються на два порядки.

Середня індивідуальна ефективна доза від надходження до людини харчовим шляхом суміші радіонуклідів (^{137}Cs , ^{134}Cs , ^{58}Co , ^{60}Co , ^{54}Mn , ^{51}Cr , ^{59}Fe , ^{95}Nb , $^{110\text{m}}\text{Ag}$, ^{131}I , ^3H) склала $6,7 \pm 1,2 \text{ мкЗв} \cdot \text{рік}^{-1}$ при розкиді даних від 2 до $8 \text{ мкЗв} \cdot \text{рік}^{-1}$. Ці величини можна вважати верхніми оцінками, бо середні індивідуальні дози визначені для населення, яке мешкає у найближче розташованому до АЕС населеному пункті та для умов 100 % споживання людиною сільськогосподарських культур, які вирощуються на цій віддаленості від АЕС. основний внесок у формування дози, крім ^{131}I (29 %), надавали ^{137}Cs , ^{134}Cs (60 %). За результатами визначення еквівалентних доз для органів і тканин людини при пероральному надходженні до людини радіонуклідів отримано, що еквівалентна доза опромінення ^{131}I щитоподібної залози склала $622 \pm 23 \text{ мкЗв} \cdot \text{рік}^{-1}$. Ефективна дози від перорального надходження ^{131}I до людини для територій радіусом 2500 м навколо ПУ АЕС становила від 10 до 40 мкЗв/рік; для територій, розташованих у 30^{ти} км зоні навколо ПУ АЕС, величина середньої індивідуальної дози знижується до одиниць $\cdot 10^{-6}$ Зв, а для територій поза цієї зоною – до $\cdot 10^{-8}$ Зв.

Однак аналіз розповсюдження чорнобильської аварійної хмари свідчив, що остання принесла на територію України велику кількість радіоактивних речовин, у тому числі і радіоактивний йод, який через дихальні шляхи, шкіру і молоко потрапив в організм людини і майже цілком зосередився у щитоподібній залозі. У перші дні після катастрофи доля опромінення від радіоактивного йоду в десятки і сотні разів перевищили величину опромінення за рахунок радіоактивного цезію та інших радіонуклідів. Усе це призвело до накопичення радіоактивного йоду у щитоподібній залозі опромінених людей і, як наслідок, спричинило підвищення частоти захворюваності на рак цієї залози. Як свідчать результати обстеження, населення Росії, Біло-

русії і України, на рак щитоподібної залози захворіли 13 000 людей, а загальна кількість не онкологічних захворювань цієї залози доходило до 150 тисяч.

Виходячи з цього для зниження ризику враження щитовидної залози радіоактивним йодом при аварії на АЕС потрібен механізм, який би дозволяв швидко вводити радіопротектор, яким у даному випадку виступає стабільний йод.

Уведення до організму людини навіть незначної кількості стабільного йоду унеможливило б його накопичення щитоподібною залозою і сприяло б виведенню з організму. Однак цього зроблено не було, бо йодна профілактика чи взагалі не була проведена, чи проведена в обмежених масштабах і у пізні терміни.

При потрапленні радіоактивного йоду до організму (через легені, шкіру) накопичення його у щитоподібній залозі досягає максимуму через 1–2 доби, причому 50–70 % цієї дози формується за 2–6 годин. Поглинання радіоактивного йоду залозою припиняється через 5 хвилин після прийняття стабільного йоду. Якщо це зробити у перші дві години, доза опромінення знижується у 9–10 разів. Найефективнішим є профілактичне вживання стабільного йоду до появи радіоактивного йоду у повітрі, питній воді, у харчових продуктах (молоко, овочі).

Виходячи з цього, головна мета запропонованої системи екстреної йодної профілактики населення [2] полягає у прискоренні блокування щитоподібної залози стабільним йодом під час аварії на АЕС. Це передбачає наступні організаційні заходи:

- по-перше, щоб у кожній людині повинно бути необхідна кількість препарату стабільного йоду;
- по-друге, щоб кожна людина, вже в перші години після аварії на АЕС отримала чітку інформацію про необхідність вжити профілактичну дозу стабільного йоду.

Результати проведених нами у 1986 р. спостережень за динамікою зміни вмісту ^{131}I у повітрі та потужністю експозиційної дози у м. Миколаєві дозволили визначити взаємозв'язок між ними, що і лягло в осно-

ву при встановленні робочої границі «чергування» дозиметричних комплексів АСРК.

Розроблена система швидкої екстреної йодної профілактики населення (СШЕЙП) передбачає застосування ряду принципово нових організаційно-технічних заходів, які дозволяють скоротити час отримання населенням області препаратів йоду до однієї-двох годин.

СШЕЙП передбачається, що населення області заздалегідь забезпечується препаратами стабільного йоду (розчин 5 % йоду), які зберігаються у місцях мешкання людини. Стан забезпеченості населення препаратами йоду періодично контролюється медичною службою, громадськими організаціями, а також через звернення до населення за допомогою СШЕЙП облуправління ДСНС. У разі витрачання або зниження концентрації йоду у препараті (розчині) передбачається поповнення або заміна цього препарату на новий.

Таким чином, введення СШЕЙП в експлуатацію значно підвищує радіаційний захист населення під час аварії на АЕС, а значить повинна скласти основу в системі управління ризиком опромінення населення для територій, якій підпадають під вплив аварійних викидів АЕС. Ця система спрямована на прискорення втілення радіаційно-захисних заходів для населення при виникненні радіаційно-небезпечної ситуації:

- вживання населенням препарату стабільного йоду у першу-другу годину після аварійного потраплення радіоактивного йоду до повітря;
- своєчасне інформування населення про необхідність вжити препарати стабільного йоду у разі надходження радіоактивного йоду у повітря на територію області при аварії на АЕС.

Висновки. Система СШЕЙП дозволяє постійно мати інформацію про радіоактивний стан на території області при екстремальній ситуації і здійснювати необхідні профілактичні заходи.

Введення СШЕЙП в експлуатацію значно підвищує радіаційний захист населення під час аварії на АЕСі, тому має всі підстави скласти основу в системі управління ризиком опромінення населення для територій, якій підпадають під вплив аварійних викидів АЕС.

ЛІТЕРАТУРА

1. Григор'єва Л. І. Формування радіаційного навантаження на людину в умовах півдня України: чинники, прогнозування, контрзаходи : [монографія] / Григор'єва Л. І., Томілін Ю. А. – Миколаїв : Вид-во ЧДУ ім. Петра Могили, 2009. – 332 с.
2. Томілін Ю. А. Система екстреної йодної профілактики населення у разі аварії на АЕС / Томілін Ю. А., Григор'єва Л. І. // Наукові праці : науково-методичний журнал. – Т. 116. Вип. 103. Техногенна безпека. – Миколаїв : Вид-во ЧДУ ім. Петра Могили, 2009. – С. 39–45.

Ю. А. Томілін,

ЧНУ ім. Петра Могили, г. Николаев, Украина

СИСТЕМА СШЕЙП КАК ИНСТРУМЕНТ УПРАВЛЕНИЯ РИСКОМ ДОДАТКОВОГО ОБЛУЧЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ ПРИ АВАРИЯХ НА АЭС

В статье представлен аппарат для применения в системе риск-менеджмента облучения населения в случае поступления радиоактивного йода в атмосферный воздух при авариях на АЭС. Система СШЕЙП позволяет постоянно иметь информацию о радиационном состоянии, его динамику на территории области и, при необходимости, осуществлять соответствующие противорадиационные мероприятия.

Ключевые слова: радиоактивный йод; йодная профилактика; риск облучения; система быстрой информированности населения.

Yu. A. Tomilin,

Petro Mohyla Black Sea National University, Nikolaev, Ukraine

**SYSTEM SSHEYP – RISK MANAGEMENT, ADDITIONAL PUBLIC
EXPOSURE DURING ACCIDENTS AT NUCLEAR POWER PLANTS TOOL**

The article presents the device for use in the system of risk management public exposure in the event of radioactive iodine to the air during accidents at nuclear power plants. The system allows SSHEYP always have information about the radiation situation, its dynamics in the region and, if necessary, take appropriate measures antiradiation.

Key words: *radioactive iodine; iodine prophylaxis; the risk of exposure; rapid awareness system.*

© Томілін Ю. А., 2016

Дата надходження статті до редколегії 29.08.2016