

СИСТЕМА ЕКСТРЕНОЇ ЙОДНОЇ ПРОФІЛАКТИКИ НАСЕЛЕННЯ У РАЗІ АВАРІЇ НА АЕС

У статті запропонована нова система організаційно-технічного забезпечення проведення йодної профілактики населення у разі надходження радіоактивного йоду до атмосферного повітря при аваріях на АЕС. Задіяння у системі мобільного зв'язку помітно скорочує інформування населення про радіаційну аварійну ситуацію у місці мешкання людини. Система 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, система швидкої інформованості населення.

В статье предложена новая система организационно-технического обеспечения проведения йодной профилактики населения в случае поступления радиоактивного йода в атмосферный воздух при авариях на АЭС. задействование в системе мобильной связи заметно сокращает информирование населения о радиационной аварийной ситуации в месте проживания человека. Система позволяет постоянно иметь информацию о радиационном состоянии, его динамике на территории области и, при необходимости, проводить соответствующие противорадиационные мероприятия.

Ключевые слова: радиоактивный йод, йодная профилактика, система быстрого информирования населения.

Annotation. *The new system of rapid acceptance the populations of stable iodine preparations in the case of radioactive iodine entering to atmospheric air at failures on AEPS is offered in the article. Involving in the system of mobile communication notably abbreviates informing of population about radioactive emergency situation in a habitat man. The system allows constantly mother information about the radiation state, his dynamics on territory of area and, if necessary, to carry out the proper measures.*

Key words: radioactive iodine, iodic prophylaxis, system of rapid information of population.

Вступ. Чорнобильська аварія спричинила безпрецедентне опромінення населення Білорусії, Росії та України. Цивільна оборона і медична служба на час аварії не була достатньо готова до ліквідації і мінімізації її медичних наслідків.

Аварійна хмара (рис. 1) 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 (рис. 2, рис. 3) [10]. 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, Білорусії і України, на рак щитоподібної залози захворіли 13 000 людей, а загальна кількість не онкологічних захворювань цієї залози доходило до 150 тисяч [2, 3, 10].

Уведення до організму людини навіть незначної кількості стабільного йоду унеможливило б його накопичення щитоподібною залозою [5] 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.

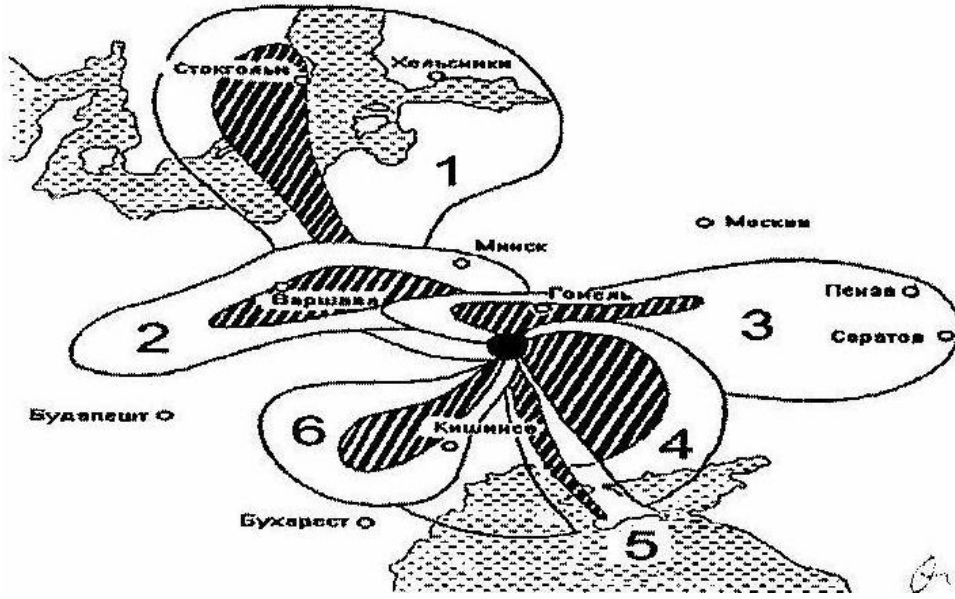


Рис. 1. Схема поширення радіоактивного викиду з ЧАЕС

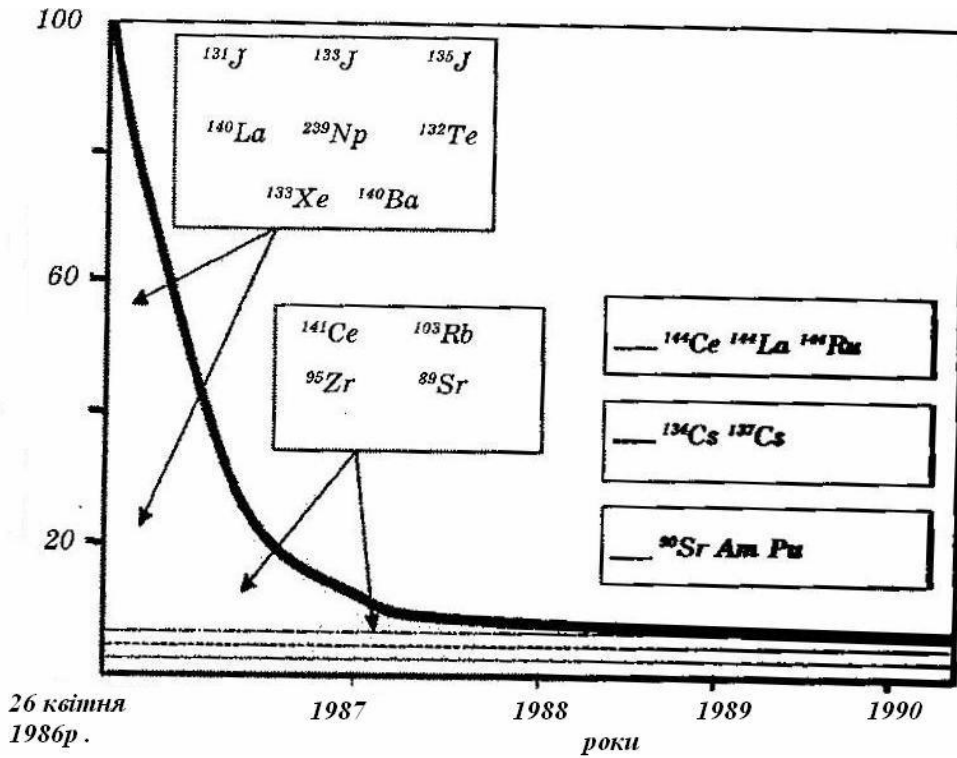


Рис. 2. Радіонуклідний склад аварійного викиду [2]

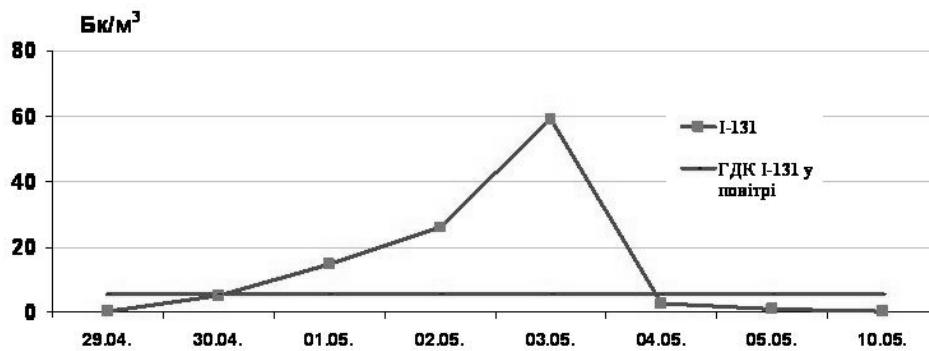


Рис. 3. Динаміка йоду-131 у повітрі південних регіонів України (типовий вигляд) [1]

Існування ймовірності виникнення ядерних аварій, у результаті яких можуть постраждати люди, вимагає того, щоб усі служби завжди були готові скоротити до мінімуму витрати часу для своєчасного реагування на аварійну ситуацію. Досвід Чорнобильської аварії є чималим для вдосконалення системи екстреного реагування, яка повинна включати чіткі процедури дій, необхідні прилади й устаткування, заздалегідь розроблені критерії і механізми прийняття рішень.

Своєчасне проведення екстреної йодної профілактики населення під час аварії на АЕС – один з головних заходів радіаційної безпеки населення. Існуючі на сьогодні системи йодної профілактики мають головний недолік – населення починає отримувати препарати йоду в кращому

випадку наприкінці першої доби після аварійного викиду, а в деяких населених пунктах зони впливу аварійного викиду – навіть через декілька діб. Це значно знижує рівень захисту людини від радіоактивного йоду за рахунок блокування щито-подібної залози стабільним йодом.

Так розроблена для Южноукраїнської АЕС система АСКРО отримує дані про радіаційну ситуацію у 30-кілометровій зоні навколо АЕС і передає їх до АЕС. Під час аварії, після рішення АЕС та інших компетентних установ, ця система може надавати інформацію про підвищення радіаційного фону у деякі населені пункти 30 км зони через табло (на будинку держрайадміністрації) або сигнал-сирену [6]. Принципова схема роботи цієї системи наведена на рис. 4.



Рис. 4. Апаратний комплекс АСКРО

Діюча до 2000 року на території Миколаївської області система АСРК [7] (принципова схема роботи якої наведена на рис. 5) інформувала

надавала безпосередньо районній медичній службі й районному керівництву, які доводили сигнал до населення через телефонну мережу і місцеві ланцюги оповіщення.

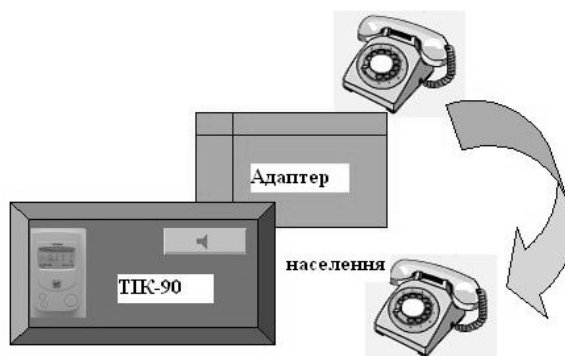


Рис. 5. Апаратний комплекс АСРК

Запропонований нами проект системи йодної профілактики передбачає застосування принципово нових організаційно-технічних заходів, які дозволять скоротити час проведення екстреної йодної профілактики до однієї-двох годин.

Результати та їх обговорення. При потраплянні 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 [4, 5].

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 полягає у прискоренні блокування щитоподібної залози стабільним йодом під час аварії на АЕС. Це передбачає наступні організаційні заходи:

- по-перше, у людини повинно бути необхідна кількість препарату стабільного йоду;

- по-друге, людина, вже в перші години аварії на АЕС отримує чітку інформацію від компетентної державної установи про необхідність вжити профілактичну добу стабільного йоду. До основних завдань проекту входило:
- вивчити технології сучасних систем екстреної йодної профілактики населення під час аварії на АЕС;
- розробити основні принципи нової системи екстреної йодної профілактики;
- визначити технічну схему дії системи, підібрати технічні засоби;
- розробити забезпечення функціонування системи (апаратних радіометричних комплексів, технічного обладнання оповіщення населення);
- розробити організаційні заходи доаварійного забезпечення населення профілактики йоду та інструкції їх користування);

- здійснити випробування пілотного макету-системи в умовах Южноукраїнської АЕС. До 2000 року на території Миколаївської області існувала система екстреної йодної профілактики АСРК, розроблена НДІ «Ларані» у 1990-1991 роках та розгорнута на території області за рішенням Миколаївського облвиконкому (№ 186р від 20.07.1990) [7]. Ця система надавала можливість вжити препарати стабільного йоду населенням області за 6 годин, а в районних центрах і великих населених пунктах 30-кілометрової зони – за 2 години. Результати проведених нами у 1986 р. спостережень за динамікою зміни вмісту ¹³¹I у повітрі та потужністю експозиційної дози у м. Миколаєві дозволили визначити взаємозв'язок між ними (рис. 6), що і лягло в основу при встановленні робочої границі «чергування» дозиметричних комплексів АСРК [8].

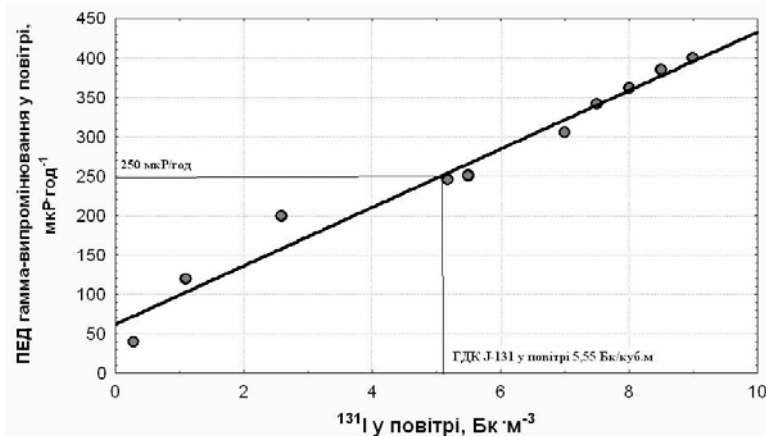


Рис. 6. Залежність між вмістом ¹³¹I у повітрі та потужністю експозиційної дози (ПЕД) у травні 1986 р.

Однак ця система, на жаль, у 2000 році була ліквідована. Існуюча сьогодні в області система екстреної йодної профілактики дозволяє, у разі аварії на АЕС, надати препарати стабільного йоду (калій йодистий) у першу добу населенню тільки населеним пунктам 30-кілометрової зони навколо АЕС.

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. Принципова схема роботи цієї системи наведена на рис. 7.



Рис. 7. Апаратний комплекс СШЕЙП

СШЕЙП (рис. 8) складається з десяти порогових сигналізаторів підвищення гама-фону (ТІК-09), які встановлено у 8 районних центрах, а також у м. Миколаєві та Южноукраїнську. При аварійному підвищенні гама-фону над встановленим граничним рівнем, у місці дислокації ТІК-09 інформація з

нього через адаптер і мобільний зв'язок надходить до центрального пульта управління (ЦПУ), який знаходиться в облуправлінні МЧС (м. Миколаїв), де складається і програмується необхідна текст-інформація для передачі населенню на їх мобільні приймачі (через сервери Київстар, МТС, Life).

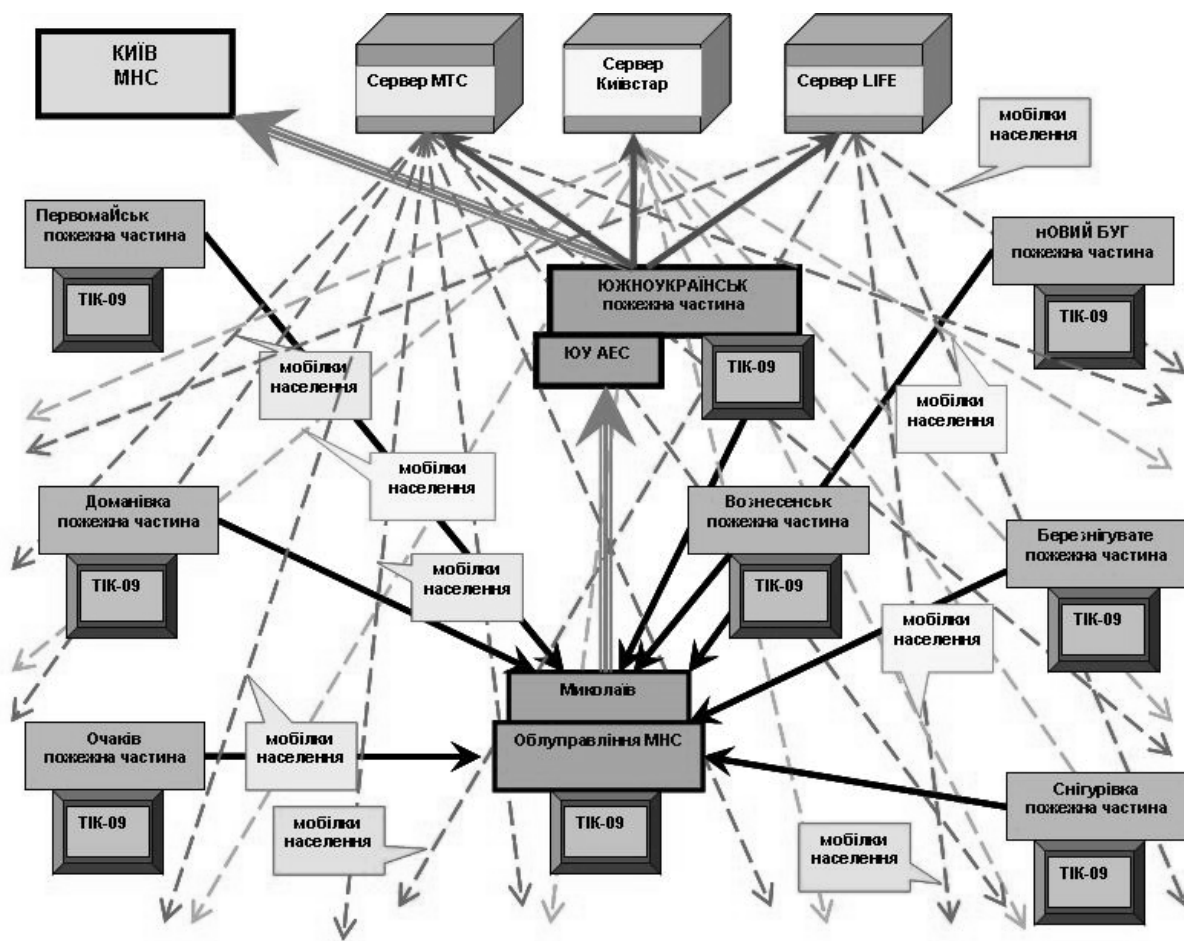


Рис. 8. Схема системи СШЕЙП

СШЕЙП передбачається, що населення області задалегідь 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 МНС. У разі витрачання або зниження концентрації йоду у препараті (розчині) передбачається поповнення або заміна цього препарату на новий.

Висновки

1. Введення СШЕЙП в експлуатацію значно підвищує радіаційний захист населення області під час аварії на 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 потрапляння 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.

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

ЛІТЕРАТУРА

1. Григор'єва Л.І. Дозове навантаження на населення Миколаївщини за 20-и річний термін дії на нього гама-випромінювачів повітря і ґрунту // Науковий вісник Чернівецького університету. – 2006. – Вип. 298. – Чернівці «Рута» – С.35-44.
2. Калиненко Л.В., Ищенко А.В. Сохранение здоровья лиц, пострадавших в следствии Чернобыльской катастрофы //Материалы м/н конф. «Радиобиология: итоги, современное состояние и перспективы» – Москва 3-5 июня – 2008. – С. 290-295.
3. Комиссаренко И.В., Рыбаков С.И., Коваленко А.Е., Омельчук А.В. Заболевание щитовидной железы возникшие после аварии на ЧАЭС и требующие хирургического лечения // Материалы науч. м/н конф. «Health consequences of the Chernobyl catastrophe. Strategy of recovery» – Київ, 2006. – С. 15-16.
4. Кутлахмедов Ю.О., Корогодін В.І., Кольтовер В.К. Основи радіоекології: Навчальний посібник – К.: Вища школа, 2003. – С. 218.
5. Медицинская энциклопедия (под ред. Б.В. Петровской) – М.: «Современная энциклопедия», Т. 9 – 1978. – С. 473-479.
6. Обоснование расстановки постов контроля МЭД АСКРО ЮУАЭС на основании численного критерия полноты контроля // Отчет о НИР «Обоснование расстановки постов автоматизированного контроля регистрации МЭД в окружающей среде и на площадке ЮУАЭС. Разработка раздела отчета по анализу безопасности системы» (промежуточный, этап 1) – ГНТЦ ЯРБ. – К., 2004. – 87 с.

7. Распоряжение исполнительного комитета Николаевского областного Совета народных депутатов от 20.07.90 № 186-р «О разворачивании авто матизированной системы радиационного контроля на территории области (АСРК)»
8. Томилиן Ю.А., Гальвец В.П. Пороговый сигнализатор измерения гамма-фона ТИК-87 // Гигиена и санитария – № 7 – М., 1990. – С. 23.
9. Томилиן Ю.А., Григорьева Л.И., Воробьев В.И. Система раннего обнаружения радиационного загрязнения, ее роль в своевременном проведении йодной профилактики при аварии на АЕС // Материалы IV м/н конф. «Итоги 8-ми лет работы по ликвидации последствий на ЧАЭС» – Прип'ять, 1994. – С. 184-185.
10. Яблоков А.В., Нестеренко В.Б., Нестеренко А.В. Чернобыль: последствия катастрофы для человека и природы – С-Петербург: Наука, 2007. – С. 286.

Рецензенти: Кутлахмедов Ю.О., д.б.н., професор;
Гродзинський Д.М., академік НАН України, д.б.н., професор

© Томілін Ю.А., Григор'єва Л.І., 2009

Стаття надійшла 21.03.2009 р.