

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 8

КОНТРЗАХОДИ ВТРУЧАННЯ ТА ЇХ КЛАСИФІКАЦІЯ. НАСЕЛЕННЯ В УМОВАХ РАДІАЦІЙНОЇ АВАРІЇ

Під контрзаходом розуміють будь-яку дію, що зумовлює зниження доз опромінення, ймовірність опромінення внаслідок аварії чи хронічне опромінення і зменшення заподіяння збитку здоров'ю.

В умовах радіаційної аварії застосовують прямі та непрямі захисні контрзаходи. Реалізація прямих контрзаходів у випадку аварії дає можливість запобігти індивідуальним чи колективним дозам опромінення людей або знизити їхній рівень. Непрямі заходи не знижують рівня індивідуальних або колективних доз, але зменшують (компенсують) величину збитку, завданого здоров'ю, який пов'язаний з опроміненням.

Серед прямих контрзаходів залежно від масштабів аварії, фази і прогнозованих рівнів аварійних доз умовно виділяють термінові, невідкладні та довгострокові контрзаходи. Термінові контрзаходи спрямовані на відведення таких рівнів доз гострого і хронічного опромінення населення, які створюють загрозу виникнення радіаційних ефектів, що виявляються клінічно. Невідкладні контрзаходи полягають у відверненні детерміністичних ефектів.

До термінових і невідкладних контрзаходів в умовах гострої фази аварії належать такі: укриття населення; обмеження в режимі поведінки (обмеження часу перебування на відкритому повітрі); евакуація; фармакологічна профілактика щитоподібної залози радіоактивними ізотопами йоду за допомогою препаратів стабільного йоду (йодна профілактика); тимчасова заборона вживання окремих продуктів харчування місцевого виробництва і використання води з місцевих джерел. Рішення про здійснення згаданих заходів приймають з урахуванням поточного стану радіаційної ситуації та на основі прогнозу її розвитку у зв'язку з аварійними викидами і скидами.

Довгострокові контрзаходи забезпечують відвернення доз короточасного або хронічного опромінення, значення яких, як правило, нижчі від порогів індукування детерміністичних ефектів.

їх проводять на ранній та пізній фазах аварії. Зокрема, сюди відносять: тимчасове відселення; обмеження вживання радіоактивне забруднених води і продуктів харчування; дезактивацію територій; різноманітні сільськогосподарські контрзаходи тощо. Сільськогосподарські гідротехнічні та інші контрзаходи застосовують лише після завершення аварійного радіоактивного забруднення території з урахуванням результатів радіаційного моніторингу. Продовження будь-якого довгострокового контрзаходу вважається невиправданим, якщо величина невідвернутого залишкового рівня дози є меншою від прийнятої.

НРБУ встановлено такий залишковий прийнятний сумарний рівень зовнішнього і внутрішнього опромінення: 1 мЗв за рік для хронічного опромінення тривалістю понад десять років, 5 мЗв сумарно за перші два роки, 15 мЗв сумарно за перші десять років.

До групи непрямих контрзаходів належать ті, які спрямовані на підвищення рівня життя населення, що зазнало аварійного опромінення, введення соціально-

економічних і медичних пілг, грошових виплат (компенсацій), поліпшення якості харчування тощо.

До рівнів втручання та рівнів дії для термінових і невідкладних протирадіаційних захисних заходів відносять такі: укриття населення; обмеження у режимі поведінки; евакуація; фармакологічну профілактику; тимчасову заборону вживання окремих продуктів та ін. Згідно з принципами виправданості й оптимізації всі втручання (заходи захисту) кваліфікують як безумовно виправдані, якщо значення відвернутої дози настільки великі, що користь для здоров'я від подібних втручань. безумовно, перевищує той сумарний збиток, яким дана акція супроводжується. Відповідно невинправдані втручання - це такі, при яких величина відвернутої дози є меншою від рівня межі виправданості, тобто від певної величини відвернутої дози, при якій користь від проведеного заходу дорівнює величині завданого цим втручанням збитку. Значення рівнів втручання та рівнів дії для різних типів невідкладних контрзаходів наведено в таблиці 1.

Таблиця 1. Нижні межі виправданості, безумовно виправдані рівні втручання і рівні дії для прийняття рішення про переселення (за НРБУ-97)

Критерії для прийняття рішення	Нижні межі виправданості	Безумовно виправдані рівні втручання і рівні дії
Доза, відвернута за період переселення, Зв	0,2	1
Доза відвернута за перші 12 місяців після аварії, Зв	0,05	0,5
Щільність радіаційного забруднення території довгоживучими радіонуклідами, кБк/м ² :		
Цезієм-137	400	4000
Стронцієм-90	80	400
Альфа-випромінювачі	0,5	4
Потужність дози гамма-випромінювання в повітрі на відкритій радіоактивно-забрудненій місцевості, нГр/с ⁻¹ :		
Мононуклідне забруднення цезієм-137	0,3	3
Забруднення свіжою осколковою сумішшю (на 15-й день після початку аварійних випадань)	5	50

Значення безумовно виправданих рівнів дії, що стосуються щільності випадання ¹³⁷Cs, ⁹⁰Sr і альфа-випромінювачів, розраховані так, що вони відповідають нагромадженій за період переселення дозі 1 Зв і містять коефіцієнт запасу від 2 до 10 за внутрішнім опроміненням.

Рівні безумовно виправданих термінових втручань побудовані гак. щоб запобігти виникненню прямих клінічних проявів радіаційного ураження всього тіла та окремих органів і тканин (табл. 2-3).

До рівнів втручання та рівнів дії для довгострокових контрзаходів належать такі: тимчасове відселення або переселення; дезактивація території; обмеження вживання окремих продуктів; різноманітні технологічні та організаційні прийоми у сільськогосподарському виробництві тощо. У разі,

коли подальше впровадження довгострокового контрзаходу невиправдане, він має бути призупинений.

При виникненні комунальної радіаційної аварії, крім термінових робіт щодо стабілізації радіаційного стану, одночасно здійснюють такі заходи, як зведення до мінімуму кількості осіб із населення, які зазнають аварійного опромінення; запобігання чи зниження індивідуальних і колективних доз опромінення населення; запобігання чи зниження рівнів радіоактивного забруднення продуктів харчування, питної води, сільськогосподарської сировини, сільськогосподарських угідь, об'єктів довкілля, будівель та споруд.

Таблиця 2. Рівні безумовно виправданого термінового втручання при гострому опроміненні (за НРБУ-97)

Орган або тканин	Прогнозована поглинута доза в органі чи тканині за період, менший двох діб, Гр
Усе тіло (кістковий мозок) ¹	1
Легені	6
Шкіра	3
Щитоподібна залоза	5
Кришталік ока	2
Гонади	2
Плід	0,1

¹Як правило, застосовується для зовнішнього опромінення

Таблиця 3. Рівні відвернутої річної еквівалентної дози хронічного опромінення органів і тканин, при яких термінове втручання, безумовно, виправдане (за НРБУ-97)

Орган або тканина	Річна еквівалентна доза, Зврік¹
Гонади	0,2
Кришталік ока	0,1
Кістковий мозок	0,4

Втручання з метою мінімізації доз і чисельності осіб із населення, що опинилося в зоні аварії, ґрунтуються на згаданих вище принципах протирадіаційного захисту в умовах радіаційної аварії.

2. Радіаційно-дозиметричний контроль є невід'ємною складовою системи радіаційної безпеки. Його проведення забезпечує одержання необхідної інформації про стан радіаційної ситуації в установах, навколишньому середовищі, а також про дози опромінення персоналу. Згідно з ОСПУ-2000 радіаційно-дозиметричний контроль включає індивідуальний дозиметричний

контроль, контроль за радіаційною обстановкою у контрольованій зоні та моніторинг робочого місця.

Індивідуальний дозиметричний контроль передбачає контроль дози від зовнішнього гамма-, рентгенівського, бета-випромінювання, нейтронів і змішаного випромінювання з використанням індивідуальних дозиметрів; контроль за дозою внутрішнього опромінення, який здійснюють на основі результатів індивідуального радіаційного контролю; контроль за дозою зовнішнього опромінення з використанням аварійних дозиметрів для персоналу, що працює в умовах непередбачуваних ситуацій.

Індивідуальний радіаційний контроль, який проводять на основі даних оцінки індивідуальних доз зовнішнього та внутрішнього опромінення осіб категорії А, зокрема, передбачає: контроль потужності дози зовнішнього випромінювання в робочій зоні; контроль концентрації радіонуклідів у повітрі робочої зони; контроль за надходженням радіоактивних речовин в організм з урахуванням характеру та динаміки їх надходження з використанням прямих і непрямих методів радіометрії, вимірювання радіоактивності видихнутого повітря або спектрометрії випромінювання людини; контроль за рівнем забруднення радіоактивними речовинами шкіряних покривів та спецодягу.

Контроль за радіаційною обстановкою залежно від характеру виконуваних робіт може включати: контроль за потужністю дози рентгенівського і гамма-випромінювання, щільністю потоку бета-частинок, нейтронів та інших видів іонізуючих випромінювань на робочих місцях, у суміжних приміщеннях і на території підприємства, в санітарно-захисній зоні та зоні спостереження, включаючи автоматизований контроль за потужністю дози гамма-випромінювання за межами підприємства; контроль за вмістом радіоактивних газів і аерозолів у повітрі робочих та інших приміщень; контроль за рівнем забруднення радіоактивними речовинами робочих поверхонь, обладнання і транспортних засобів; контроль за викидом радіоактивних речовин в атмосферу; контроль за вмістом радіоактивних речовин у рідких відходах, які скидаються безпосередньо у водойми або каналізацію, за збором, сортуванням, переробкою та видаленням твердих і рідких радіоактивних відходів.

Програма моніторингу робочого місця передбачається у випадку, коли існує потреба в розширенні кількості контрольованих радіаційних факторів. Нею визначаються перелік величин, що підлягають вимірюванню, періодичність їх проведення, а також контрольні рівні та заходи, яких необхідно вжити у разі перевищення контрольних рівнів.