

Лекція 3. Основні принципи забезпечення радіаційної безпеки

Радіаційна безпека персоналу, населення і оточуючого середовища вважається забезпеченою, якщо дотримуються основні принципи радіаційної безпеки (виправданості, оптимізації, неперевищення) і вимоги радіаційного захисту, встановлені діючими нормами радіаційної безпеки та санітарними правилами.

- **Принцип виправданості** передбачає заборону всіх видів діяльності з використанням джерел радіоактивного випромінювання, за яких отримана для людини та суспільства користь не перевищує ризику можливої шкоди, яка може бути заподіяною випромінюванням. Цей принцип повинен застосовуватись на стадії прийняття рішення уповноваженими органами при проектуванні нових джерел випромінювання та об'єктів підвищеної радіаційної безпеки, видачі ліцензій та затвердженні нормативно-технічної документації на використання джерел випромінювання, а також при зміні умов їх експлуатації. В умовах радіаційної аварії принцип виправданості стосується не джерел випромінювання та умов опромінення, а захисних заходів, при цьому як величину користі слід оцінювати попереджену даними заходами дозу. Заходи ж, що направлені на відновлення контролю над джерелами випромінювання, мають проводитись в обов'язковому порядку.

- **Принцип оптимізації** передбачає підтримання на максимально низькому рівні як індивідуальних (нижче лімітів, встановлених діючими нормами), так і колективних доз опромінення, з врахуванням соціальних та економічних факторів. В умовах радіаційної аварії, коли замість лімітів доз діють більш високі рівні втручання, принцип оптимізації має застосовуватись до захисних заходів з врахуванням попередженої дози опромінення і збитків, пов'язаних з втручанням.

- **Принцип неперевищення** вимагає запобігання перевищення встановлених діючими нормами радіаційної безпеки індивідуальних лімітів доз та інших нормативів радіаційної безпеки. Даного принципу повинні дотримуватись всіма організаціями та особами, від яких залежить рівень опромінення людей.

Шляхи забезпечення радіаційної безпеки

Радіаційна безпека об'єкту та прилеглої до нього території забезпечується за рахунок:

- якості проекту радіаційного об'єкту;
- обґрунтованого вибору району та майданчика для розміщення радіаційного об'єкту;
- фізичного захисту джерел радіоактивного випромінювання;
- зонування території навколо найнебезпечніших об'єктів та всередині них;
- умов експлуатації технологічних систем;
- санітарно-епідеміологічної оцінки та ліцензування діяльності з джерелами випромінювання;
- санітарно-епідеміологічної оцінки виробів та технологій;
- наявності системи радіологічного контролю;
- планування та проведення заходів з забезпечення радіаційної безпеки персоналу та населення за нормальної роботи об'єкту, його реконструкції та виведення з експлуатації;
- підвищення радіаційно-гігієнічної грамотності персоналу та населення.

Радіаційна безпека персоналу забезпечується:

- обмеженням допуску до роботи з джерелами випромінювання за віком, статтю, станом здоров'я, рівнем раніше отриманої дози опромінення та іншими показниками;
- знанням та дотриманням персоналом правил роботи з джерелами випромінювання;

- достатньою кількістю та якістю захисних бар'єрів, екранів та відстанню від джерел випромінювання, а також обмеженням роботи з джерелами випромінювання;
- створенням умов праці, що відповідають вимогам діючих норм і правил радіаційної безпеки;
- застосуванням індивідуальних засобів захисту;
- дотриманням встановлених контрольних рівнів випромінювання;
- організацією радіологічного контролю;
- організацією системи інформації про радіаційний стан;
- проведенням ефективних заходів щодо захисту персоналу при плануванні підвищеного опромінення в разі загрози та виникненні аварії.

Радіаційна безпека населення забезпечується:

- створенням умов життєдіяльності людей, які відповідають вимогам діючих норм і правил радіаційної безпеки;
- встановленням квот на опромінення від різних джерел випромінювання;
- організацією радіологічного контролю;
- ефективністю планування та проведення заходів з радіаційного захисту в нормальних умовах та у випадку радіаційної аварії;
- організацією системи інформації про радіаційний стан.

Організаційні заходи, що забезпечують радіаційну безпеку робіт

Згідно з діючими нормами радіаційної безпеки, організаційними заходами, що забезпечують радіаційну безпеку робіт, є:

- оформлені роботи нарядом чи розпорядженням;
- допуск до роботи;
- нагляд під час роботи;
- оформлення перерв в роботі;
- оформлення закінчення роботи.

Санкції за порушення вимог норм і правил з радіаційної безпеки в Україні

За порушення вимог норм і правил з радіаційної безпеки України, передбачається дисциплінарна, адміністративна та кримінальна відповідальність, згідно з чинним законодавством України.

Випробування ядерної зброї призвели до глобальних радіоактивних випадань і забруднення навколишнього середовища довгоіснуючими радіонуклідами. Локальні очаги інтенсивного радіоактивного забруднення мали місце при радіаційно-ядерних аваріях, найпотужнішої з яких стала Чорнобильська катастрофа. Збільшення знань про природу та біологічну дію іонізуючого випромінювання, демократична перебудова суспільства призвели до кардинальних змін орієнтирів мислення і життєвих констант світобачення, що знаменують перехід від ядерної безпеки до протирадіаційної безпеки людини. Тривалий час безпека розумілася лише як захист територій від зовнішнього вторгнення і як захист національних інтересів засобами зовнішньої і внутрішньої політики, як глобальна безпека від загрози ядерного самознищення людства. Аналіз процесу трансформації системи управління суспільством передових країн світу свідчить, що екзистенціальні потреби буття людини – безпека власного існування, стабільність, життєзабезпечення, впевненість у завтрашньому дні, прагнення уникнути несправедливості, гарантія зайнятості, страхування від нещасного випадку тощо – становлять базовий зміст сучасної системи державного управління.

Згідно ст.50 Конституції України кожній людині гарантується право на безпечне для життя і здоров'я довкілля, а також вільний доступ до інформації про стан довкілля. Радіаційна безпека є однією з складових безпечності життєдіяльності, актуальність якої підвищилася після аварії на ЧАЕС. У відповідності до ст. 39 Закону України “Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення” основним завданням органів державного санітарно-

епідемічного нагляду є контроль за дотриманням юридичними та фізичними особами санітарного законодавства з метою попередження, виявлення, зменшення або усунення шкідливого впливу небезпечних факторів на здоров'я людей. Беручи до уваги, що серед факторів ризику, що обумовлюють здоров'я населення, найбільша питома вага належить образу життя - 49-53%, на генетику, біологію людини припадає 18-22%, зовнішнє середовище вносить 17-20%, а неефективна діяльність охорони здоров'я - 8-10%. Слід відзначити, що такий фактор як довкілля в різних регіонах держави може значно відрізнятись, а разом з чисельними локальними осередками техногенної небезпеки цей фактор на окремих територіях спричиняє набагато більший за середні показники вплив. Тому для органів санепіднагляду, які здійснюють та реалізують профілактичне направлення охорони здоров'я, отримання повної, правдивої, вчасної еколого-гігієнічної інформації – є інструментом за допомогою якого можливе виявлення найбільш значних за впливом на здоров'я населення факторів середовища та вживання заходів щодо зниження чи ліквідації їх впливу. З метою вирішення цієї задачі органи санепіднагляду здійснюють моніторинг навколишнього середовища.

В Україні нормативно-правовими актами в галузі радіаційної безпеки, актуальність якої підвищилася після аварії на ЧАЕС, окреслені основні напрямки діяльності та регламентовані рівні впливу іонізуючого випромінювання на людину. Знаряддям забезпечення протирадіаційного захисту є радіаційний контроль, який ведеться за всіма напрямками, що охоплюють професійну діяльність, умови життя, вплив на оточуюче середовище та людину. Радіологічні дослідження ведуться в Україні з 1958 року. З часом змінилися умови та пріоритети радіаційного контролю, які вимагають розробки методологічних підходів щодо підвищення його якості та ефективності. Поряд з цим рівень забезпечення радіаційного захисту населення повинен розумно узгоджуватися з економічними та соціальними факторами, обумовлюватися відомим принципом максимальної користі при мінімальній шкоді, що проявляються у вигляді соматичних та генетичних наслідків опромінення.

Мірою впливу радіації на організм є ефективна доза опромінення. Програма моніторингу включає: вид та частоту вимірювань, методи вимірювання, відбор зразків та подальший лабораторний аналіз, методи статистичної обробки, інтерпретації та реєстрації отриманих даних. Отже існує ціла низка факторів, які забезпечують якість радіологічного моніторингу. Тому особлива роль відводиться забезпеченню гарантії якості радіологічного контролю. Територія України не однорідна за впливом радіаційних факторів (природних, аварійних, техногенних). Звідси логічно витікає доцільність конкретизації критеріїв та принципів, що визначають основні вимоги до оптимізації радіаційного моніторингу.

Велика кількість фахівців працює в системі радіаційного контролю. Тільки у СЕС МОЗ України близько 1500 чол., які виконують велику кількість радіологічних досліджень, але не завжди така кількість виконавців та обсягів робіт дійсно є оправданими та доцільними для вирішення практичних питань протирадіаційного захисту. Отже поряд з постійним веденням спостережень немає чіткої уяви про кількість необхідних та достатніх обсягів моніторингових досліджень на конкретній території у конкретних умовах для можливості надання оцінки радіаційного стану та прийняття виправданих адміністративно-управлінських рішень. Таким чином, визначення обсягів та типів моніторингових досліджень має виконуватись за певним алгоритмом, затвердженим в установленому порядку, що дозволить оптимізувати обсяги робіт з позицій надійності результатів та економічних витрат. Крім того, в радіаційному моніторингу повинні застосовуватись методи та обсяги, які достатні для отримання репрезентативних результатів, що гарантуватимуть якість радіаційного контролю та безпечність для життєдіяльності. Починаючи з 1958 року в країні створено систему радіаційного контролю, проводиться велика кількість моніторингових досліджень. Але досі немає єдиної збалансованої оптимальної системи, яка гарантувала б достатню якість та обсяги моніторингових робіт для підтримки та прийняття рішень в галузі протирадіаційного захисту населення.

Таким чином, наукове обґрунтування процедур оптимізації моніторингових досліджень в країні, які охоплюватимуть як загальні методологічні аспекти (принципи, критерії оптимальності тощо), так й інструктивно-методичні рекомендації та вказівки щодо ведення радіаційного контролю, є актуальним та необхідним елементом удосконалення радіаційної

гігієни, покращання управління системою протирадіаційного захисту населення. Запровадження у практику санепідслужби України таких підходів сприятиме дотриманню Конституційного права громадян на безпеку життєдіяльності.

Захист від іонізуючого випромінювання

Радіоактивність - явище не нове, новизна її лише в тім, як люди намагалися її використовувати. Радіоактивність і супутні їй іонізуючі випромінювання існували на Землі задовго до зародження на ній життя і були присутні в космосі до її виникнення. Радіоактивні матеріали ввійшли до складу Землі з самого початку її утворення.

Іонізуюча радіація є найважливішим елементом навколишнього середовища і постійно здійснює свій вплив на стан біосфери, включаючи людину. Її властивості і біологічна активність залежать від інтенсивності випромінювання, що стало особливо наглядним з розвитком науково-технічного прогресу, який наклав відбиток на всі сфери діяльності і життя людей.

Внаслідок забруднення повітря, води і ґрунту радіоактивними речовинами збільшилось опромінення людей. Сьогодні, як ніколи, людині дуже важливо мати чітке уявлення про іонізуючі випромінювання та основні заходи профілактики при повсякденній роботі або дії в надзвичайних ситуаціях, що пов'язані з радіоактивністю.

Іонізуючі випромінювання застосовують в машино- та приладобудуванні для автоматичного контролю технологічних операцій і керування ними, визначення зносу деталей, якості зварних швів, структури металу і ін. Робота з радіоактивними речовинами і джерелами іонізуючих випромінювань являє потенційну загрозу здоров'ю і життю людей, які приймають участь в їх використанні.

Іонізація живої тканини викликає розрив молекулярних зв'язків і зміну хімічної структури різних сполук. Зміни в хімічному складі значної кількості молекул викликають загибель клітин.

Під впливом випромінювання у живій тканині утворюються нові хімічні з'єднання, не властиві здоровій тканині. У результаті змін, які відбулися, порушується нормальний хід біологічних процесів і обміну речовин.

Під впливом іонізуючих випромінювань в організмі функції кровотворних органів можуть загальмуватись, порушується нормальне скипання крові і збільшується крихкість кровоносних судин, розладнується діяльність шлунково-кишкового тракту, організм виснажується, знижується його опір інфекційним захворюванням.

Під час роботи з радіоактивними речовинами інтенсивному опроміненню можуть піддаватись руки, ураження шкіри яких може бути хронічним або гострим. Гірші ознаки хронічного ураження виявляються не відразу після початку роботи. Вони проявляються сухістю шкіри, тріщинами на ній, покриттям її виразками, ламкістю нігтів і випаданням волосся.

При гострому променевому опіку кистей рук спостерігається набряк, пухирі і омертвіння тканини. Можуть з'являтися також променеві виразки, які довго не заживають. На місці утворення виразок можливі ракові захворювання.

Жорсткі рентгенівські і гама-промені можуть спричинити смерть, не викликавши при зовнішньому опроміненні зміни шкірного покриття.

Альфа- і бета- частинки, маючи незначну проникну здатність, викликають при зовнішньому опроміненні лише шкірні ураження.

Внутрішнє опромінення відбувається тоді, коли радіоактивні речовини всередину організму при вдиханні повітря, забрудненого радіоактивними елементами; через травний тракт (під час їжі, пиття забрудненої води, паління) і рідко через шкіру. При попаданні радіоактивної речовини всередину організму людина піддається безперервному опроміненню доти, поки радіоактивна речовина не розкладеться повністю або не виведеться з організму в результаті фізіологічного обміну. Це опромінення дуже небезпечне, бо спричиняє виразки, які довго не заживають і уражають різні органи.

Людина постійно піддається опроміненню природним фоном випромінювання. Він складається з космічного випромінювання і випромінювання природних радіоактивних речовин (на поверхні землі, в атмосфері, в продуктах харчування, в воді тощо).

Захворювання, спричинені радіацією, можуть бути гострими і хронічними. Гострі ураження настають при опроміненні великими дозами протягом короткого проміжку часу. Характерною особливістю гострої променевої хвороби є циклічність її виникнення, в якій схематично можна виділити чотири періоди первинні реакції, прихований період, розпал хвороби і видужування (або смерть).

У період первинної реакції через декілька годин після опромінення великими дозами з'являються нудота, блювання, запаморочення, в'ялість, частішає пульс, іноді підвищується температура. У крові збільшується кількість білих кров'яних тілець (лейкоцитоз).

Тривалість прихованого періоду протікання хвороби знаходиться в прямій залежності від одержаної дози опромінення (від кількох днів до двох тижнів).

У період розпалу хвороби у хворого спостерігаються нудота та блювання, сильне нездужання, піднімається висока температура (40-41°C). З'являється кровотеча із ясен, носа і внутрішніх органів. Кількість лейкоцитів різко знижується. Смерть найчастіше настає між дванадцятим і вісімнадцятим днем після опромінення.

Період видужання настає через 25-30 днів після опромінення. Не завжди досягається повне відновлення організму. Дуже часто внаслідок перенесеного опромінення настає рання старість, загострюються попередні захворювання.

Хронічне ураження іонізуючими випромінюваннями бувають як загальні, так і місцеві. Розвиваються вони завжди в прихованій формі внаслідок систематичного опромінення дозами, що перевищують гранично допустиму.

Розрізняють три ступені хронічної променевої хвороби. Для першого, легкого ступеня, характерні головні болі, в'ялість, нездужання, порушення сну і апетиту. При другому ступені хвороби названі ознаки захворювання підсилюються, виникає порушення обміну речовин, судинні і серцеві зміни, розлад травних органів, кровоточивість та ін. Третій ступінь хвороби характеризується ще більш різким проявом перерахованих симптомів. Порушується діяльність статевих залоз, відбуваються зміни центральної нервової системи, спостерігаються крововиливи, випадіння волосся. Наступні наслідки променевої хвороби - підвищена схильність до злоякісних пухлин і хвороб кровотворних органів.

Забезпечення безпеки працюючих з радіоактивними речовинами здійснюють шляхом встановлення гранично допустимих доз опромінення різними видами іонізуючих випромінювань, застосування захисту часом, відстанню, проведення загальних заходів захисту, використання засобів індивідуального захисту. Велике значення має використання приладів індивідуального загального контролю для визначення інтенсивності радіоактивного випромінювання.

Приміщення, які відводяться для роботи з радіоактивними ізотопами, повинні бути окремими, ізольованими від інших приміщень і спеціально обладнаними. У приміщенні обов'язковим є пристрій припливно-витяжної вентиляції з не менш ніж п'ятикратним обміном повітря. Утримання приміщень в чистоті, а устаткування в повній справності є основною вимогою. При несправності устаткування його експлуатацію необхідно негайно припинити.

Для роботи з газоподібними і легкими радіоактивними речовинами призначені бокси. Роботу в закритих боксах виконують з використанням вмонтованих в них гумових рукавиць або механічних маніпуляторів. Бокси устатковують закритою системою вентиляції приплив повітря здійснюється по самостійній системі повітропроводів, а виведене забруднене повітря очищується в індивідуальному фільтрі боксу. Для роботи з радіоактивними речовинами застосовують спеціальні витяжні шафи, устатковані місцевим відсосом, захисним вікном зі свинцевим склом, свинцевими шторами, які ковзають.

Екрани для захисту від бета-випромінювання виготовляють із матеріалів з малою атомною масою (наприклад, алюмінію) або з плексигласу і карболіту, які найкраще гальмують випромінювання.

Для захисту від гама-випромінювань застосовують матеріали з більшою атомною масою і великою густиною свинець, вольфрам та ін. Часто використовують більш легкі матеріали, але менш дефіцитні і дешеві сталь, чавун, сплави міді. Стационарні екрани, які є частиною будівельних конструкцій, доцільно виготовляти із бетону і барібетону.

Необхідно періодично проводити контроль захисту при допомозі дозиметричних приладів, оскільки з часом вони можуть частково втратити свої захисні властивості.

При роботі з радіоактивними ізотопами основним спецодягом можуть бути халати, комбінезони і напівкомбінезони із нефарбованої бавовняної тканини, а також бавовняні шапочки.

При небезпеці значного забруднення приміщення радіоактивними ізотопами поверх бавовняного одягу слід надягати одяг з півки (нарукавники, фартух, халат, костюм), що закриває все тіло або тільки місця найбільшого забруднення. Такий одяг забезпечує найбільший захист поверхні тіла працюючого від попадання радіоактивних речовин, пилу, а також кислот і лугів, які можуть застосовуватись при роботі з радіоактивними речовинами.

Для роботи з відкритими радіоактивними речовинами, які мають активність понад 10 мкКі, для захисту рук застосовують рукавиці із просвинцьованої гуми з гнучкими нарукавниками.

Для виконання ремонтних робіт, при яких забруднення можуть бути дуже великими, розроблені пневмокостюми із пластичних матеріалів з подачею повітря під костюм.

Для захисту очей застосовують окуляри закритого типу із скла, яке містить фосфат вольфраму або свинець. Під час роботи з альфа- і бета-препаратами для захисту обличчя і очей використовують захисні окуляри.

У зв'язку з тим, що звичайне взуття легко вбирає радіоактивні речовини і його важко очищати від забруднення, застосовують півкові туфлі, спеціальні черевики, парусинові чохла, які надягають на взуття і знімають при виході із забруднених місць.

Радіаційна, хімічна та бактеріологічна небезпека може настати в результаті аварій на об'єктах народного господарства (атомні електростанції, хімічні та нафтопереробні заводи, фармакологічні фабрики, науково-дослідні установи та ін.), а також в результаті військових дій із застосуванням ядерної, хімічної та бактеріологічної зброї. Під час військових дій застосовується велика кількість зброї, яку поділяють на звичайну та зброю масового знищення. До останньої відносять ядерну, хімічну, бактеріологічну та психологічну зброю

Ядерною зброєю (рис. 2.7) називаються боєприпаси, дія яких заснована на використанні внутрішньоядерної енергії, що виділяється при ядерних реакціях ділення, синтезу чи ділення та синтезу одночасно

В залежності від способу одержання ядерної енергії боєприпаси поділяють на ядерні та термоядерні Потужність ядерних боєприпасів вимірюють тротиловим еквівалентом

Вражаючими факторами ядерного вибуху є: ударна хвиля, світлове випромінювання проникаюча радіація, радіоактивне зараження, електромагнітний імпульс

Енергія ядерного вибуху розподіляється таким чином: ударна хвиля (50 %); світлове випромінювання (35 %); проникаюча радіація та електромагнітний імпульс (5 %), радіоактивне забруднення місцевості (10 %).

Повітряна ударна хвиля це область високого тиску повітря, що поширюється в сторони з надзвуковою швидкістю

Джерелом світлового випромінювання є світна область вибуху з високою температурою. Світлове випромінювання викликає опалення негорючих матеріалів і обуглювання та загорання горючих предметів В результаті дії світлового випромінювання виникають окремі, масові, суцільні пожежі та



Рис. 2.7

вогняні шторми . Світлове випромінювання у людей викликає опіки відкритих частин тіла та ураження очей .

Проникаюча радіація це потік альфа-частинок, бета-частинок, гама-променів та нейтронів, що випромінюються із зони ядерного вибуху (детальніше див . розділ 3 . 4 .) . Час дії проникаючої радіації не перевищує 15 секунд .

Вражаюча дія проникаючої радіації на людину залежить від: величини дози опромінення та часу, на протязі якого доза отримана

Однократна доза опромінення на протязі чотирьох діб до 50 Р або систематичного опромінення до 100 Р за десять - тридцять діб не викликає зовнішніх ознак захворювання і вважається безпечною в умовах НС .

Ступінь, глибина і форма променевиx уражень біологічних об'єктів в першу чергу залежить від величини поглинутої енергії випромінювання

Захистом від проникаючої радіації служать різноманітні матеріали Ступінь ослаблення гама-променів та нейтронів залежить від властивостей та товщини захисного слою . Слої половинного ослаблення - це товща речовини, при проходженні через яку інтенсивність радіоактивних променів зменшується вдвічі

Радіоактивне зараження місцевості, води та повітряного простору виникає в результаті випадення радіоактивних речовин з хмари, яка утворилась після аварії на ядерному об'єкті чи після ядерного вибуху

Джерела радіоактивних речовин можуть бути: радіоактивні речовини ядерного заряду, що не прореагували, наведена радіація, продукти ділення ядерного заряду

Зараження місцевості радіоактивними речовинами вимірюється в рентгеногодинах (Р/год) і характеризується рівнем радіації . Рівень радіації показує дозу опромінення яку може одержати людина за одиницю часу в зараженій місцевості (рис . 2 . 8) . Місцевість вважається зараженою при дозах вище 25 мкР/год. Зараження предметів, техніки вимірюється в мкР/год, а зараження продовольства ще й в бета розпадах з 1 см² поверхні продукту в хвилину .



Рис. 2.8

Для вимірювання активності (міра кількості радіоактивної речовини, виражена числом радіоактивних розпадів за одиницю часу) застосовується одиниця беккерель (Бк), яка чисельно дорівнює одному ядерному перетворенню в секунду (розпад/с). Позасистемною одиницею зміни активності є Кюрі (Кі), що відповідає активності 1 г радію, або $3,7 \cdot 10^{10}$ розпадів за секунду. В дозиметрії використовується питома A_T (Бк/кг), об'ємна A_V (Бк/м³), молярна $A_{\text{мол}}$ (Бк/моль) і поверхнева L_S (Бк/м²) активності джерел

Розміри району радіоактивного забруднення залежать від потужності і виду аварії (вибуху), швидкості вітру, метеорологічних умов і характеристик місцевості

Район зараження в залежності від доз радіації поділяють на три зони:

Зона А помірного зараження, на зовнішній границі якої доза радіації до повного розпаду складає $D = 40 \text{ Р}$.

Зона Б сильного зараження ($D = 400 \text{ Р}$).

Зона Внебезпечного зараження ($D = 1200 \text{ Р}$).

Доза визначається за формулою $D = 5p_0 t^2$, де p_0 - рівень радіації, виміряний після вибуху, t - час виміру рівня радіації.

Електромагнітний імпульс - це електричні та магнітні поля, що поширюються в просторі. Час його дії складає декілька десятків мілісекунд. Електромагнітний імпульс порушує роботу електричних та електронних приладів.

Осередком ядерного враження (рис. 2.9) називається територія, на якій під дією факторів ядерної аварії виникають руйнування будівель, пожежі, радіоактивне зараження місцевості, враження населення

Розміри осередку ядерного враження залежать від потужності боєприпасу, виду вибуху, характеру забудови, рельєфу місцевості, погодних умов

Осередок ядерного враження умовно ділиться на 4 зони в залежності від тиску на



Рис. 2.9

фронту ударної хвилі: зона повних руйнувань (50 кПа і більше), зона сильних руйнувань (50-30 кПа), зона середніх руйнувань (30-20 кПа), зона слабких руйнувань (20-10 кПа) . За площу осередку ядерного враження можна прийняти площу кола і вирахувати за формулою $S = \pi R^2$, де R- радіус враження з надмірним тиском 10 кПа, який визначається по таблиці чи вираховується

Осередок ядерного враження характеризується: масовим враженням людей і тварин, руйнуванням і пошкодженням наземних будівель і споруд, частковим руйнуванням, пошкодженням чи завалом захисних споруд ЦО, виникненням місцевих, суцільних і масових пожеж, утворенням суцільних і часткових завалів вулиць, проїздів, виникненням масових аварій в мережах комунального господарства, утворенням районів і зон радіоактивного забруднення місцевості

Хімічною зброєю називаються отруйні речовини і засоби їх застосування, які при бойовому використанні здатні вражати незахищених людей і тварин Для використання отруйних речовин застосовують хімічні авіаційні бомби, виливні авіаційні прилади, генератори аерозолів, ракети, снаряди

Враження людей отруйними речовинами може відбуватися: при безпосередньому контакті з отруйними речовинами, вдиханні, потраплянні на відкриті місця тіла, слизові оболонки, при контакті з зараженим ґрунтом чи предметами, вживанні заражених продуктів та води

Ступінь зараження повітря характеризується концентрацією, а місцевості - густиною зараження

Концентрація - кількість отруйної речовини, що міститься в одиниці об'єму повітря , мг/л, г/м³ .

Густина зараження - кількість ОР, яка знаходиться на одиниці площі, г/м² .

Вражаюча дія може бути загальна або місцева .

При загальній дії враження проявляється після попадання ОР в кров через шкіру, органи дихання чи травлення

При місцевій дії враження проявляється в місцях контакту ОР з організмом: на шкірі, очах, органах дихання і травлення

Отруйні речовини бувають: стійкі (СОР), нестійкі (НОР), ядовито-димові (ЯДР).

За токсичною дією отруйні речовини поділяються на групи: нервово-паралітичні (зарин, зоман, v-гази), шкірнонаривні (іприт), загальноядовиті (синильна кислота, хлорціан), задушливі (фосген, дифосген), психохімічні ("BZ", LSD"), подразнюючі ("CS", хлорацетофенон, адамсит) .

Отруйні речовини діляться на смертельні і такі, що виводять організм людини з ладу тимчасово.

Осередок хімічного зараження називається територія, яка зазнала дії отруйних речовин . Розмір осередку залежить від кількості застосованих ОР, їх типу, метеорологічних умов та рельєфу місцевості Осередок хімічного зараження складається з зони безпосереднього зараження і зони розповсюдження парів та аерозолей ОР (до 20 км).

Основною умовою забезпечення роботи підприємств в умовах хімічного зараження має бути ретельна герметизація будівель і споруд, забезпечення працюючих індивідуальними і колективними засобами захисту (детальніше див . розділ 1 . 5) .

Біологічною зброєю називаються хвороботворні мікроби і бактеріальні яди, призначені для враження людей , тварин, рослин і зараження запасів продовольства, а також боєприпаси, за допомогою яких вони використовуються

Мікроорганізми - це бактерії (чума, холера, сап, сибірська язва), віруси (натуральна віспа, грип американський кінський енцефаломієліт), рикетсії (сипний тиф, ку-лихоманка, плямиста лихоманка), грибки (кокцидіоідомікоз, криптококкоз)

Деякі мікроби (рис . 2 .10), наприклад збудники ботулізму, стовбняку, дифтерії виробляють сильно діючі токсини, які викликають важкі отруєння . В висушеному стані вони зберігають отруйність на протязі багатьох неділь.

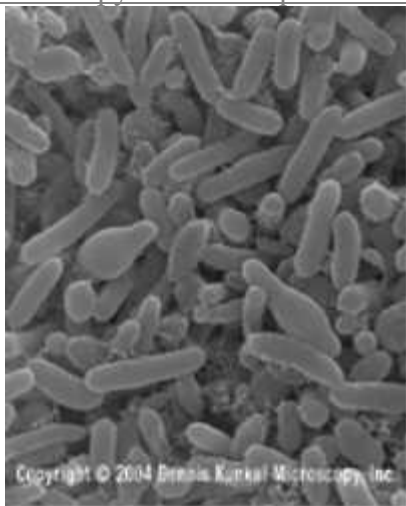


Рис. 2.10

Біологічні засоби можуть призвести до зараження: тварин (ящур, чума великої рогатої худоби, чума свиней, віспа овець, сибірська язва), рослин (стеблова іржа злакових культур, фітофтороз картоплі тощо) . Бактеріальне зараження може мати місце на сотнях і тисячах квадратних кілометрів

Осередком бактеріального зараження є територія, яка зазнала безпосередньої дії бактеріальних засобів, що є джерелом розповсюдження інфекційних захворювань і отруєнь

При виникненні осередків бактеріального зараження на території вводиться: карантин або обсервація

Карантин - система заходів, що проводяться для попередження розповсюдження інфекційних захворювань з осередку зараження та для ліквідації самого осередку;

Обсервація - спеціальні заходи, що запобігають розповсюдженню інфекції в інші райони
Заходи, що проводяться на підприємстві у випадку бактеріологічного зараження: тимчасово припиняється робота, робітники та службовці проходять профілактичну та санітарну обробку, проводиться обеззаражування території, приміщень, обладнання, сировини та готової продукції