

ТЕМА 9

**ХАРАКТЕРИСТИКА ОСЕРЕДКІВ ЯДЕРНОГО,
ХІМІЧНОГО ТА БАКТЕРІОЛОГІЧНОГО
ВРАЖЕННЯ****Програмна анотація**

1. *Осередок ядерного враження.*
2. *Осередок хімічного враження.*
3. *Осередок бактеріологічного враження.*

ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ

✧ Ядерна зброя	✧ Радіоактивне зараження місцевості
✧ Термоядерні боєприпаси	✧ Осередок ядерного враження
✧ Тротиловий еквівалент	✧ Хімічна зброя
✧ Ударна хвиля	✧ Зона безпосереднього зараження
✧ Проникаюча радіація	✧ Зона розповсюдження парів та аерозолів
✧ Електромагнітний імпульс	✧ Біологічна зброя
✧ Альфа-, бета- і гама-випромінювання	✧ Рикетсії
✧ Доза випромінювання	✧ Карантин
✧ Біологічний еквівалент рентгена	✧ Обсервація
✧ Шар половинного ослаблення	

Рекомендована література: 12, 18, 20, 21, 31.

ОПОРНИЙ КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЇ

Під час воєнних дій застосовується велика кількість зброї, яку поділяють на звичайну та зброю масового знищення. До останньої належить ядерна, хімічна, бактеріологічна та психологічна.

1. ОСЕРЕДОК ЯДЕРНОГО ВРАЖЕННЯ

Ядерною зброєю називаються боєприпаси, дія яких заснована на використанні внутрішньої енергії, що виділяється при ядерних реакціях ділення, синтезу чи ділення та синтезу одночасно.

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

За потужністю ядерні боєприпаси умовно поділяють на:

- ☐ малі — потужністю до 15 кт;
- ☐ середні — потужністю 15-100 кт;
- ☐ великі — потужністю 100-500 кт;
- ☐ надвеликі — понад 500 кт (0,5 Мт).

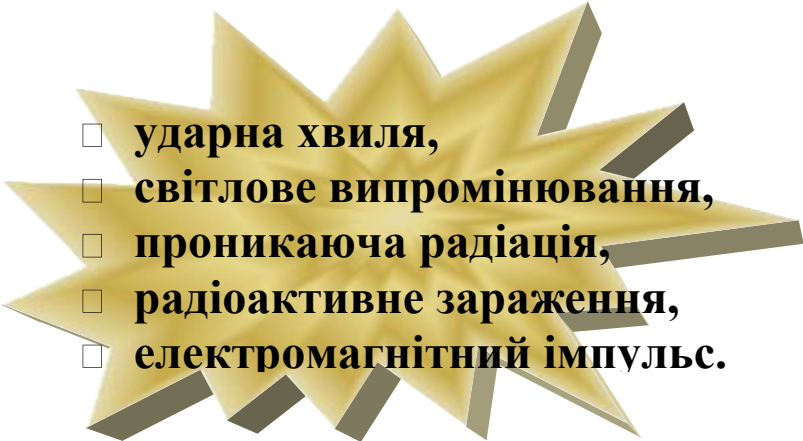
Види ядерних вибухів:

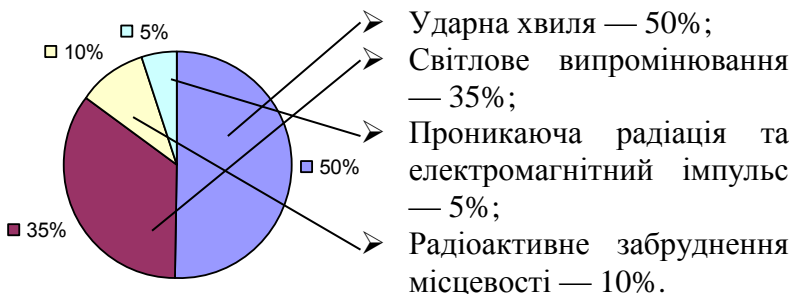


висотні — вибух вище границі тропосфери, найменша висота 10 км, використовують для улучення в повітряну ціль;

- 💣 **повітряні** — вибух, при якому область, що світиться, не торкається землі, висота може коливатися від сотень метрів до декількох кілометрів;
- 💣 **наземні** — вибухи на поверхні землі чи на такій висоті, коли область, що світиться, торкається ґрунту і має вигляд напівсфери;
- 💣 **надводні** — вибух на поверхні води чи на такій висоті, коли область, що світиться, торкається води і має вигляд напівсфери;
- 💣 **підземні** — вибух здійснюється під землею. Основним вражаючим фактором є хвиля стискання, що поширюється в ґрунті. Руйнування подібні до місцевого землетрусу;
- 💣 **підводні** — вибух відбувається на глибині, у товщі води, основним вражаючим фактором є ударна хвиля, що розповсюджується у воді.

Вражаючими факторами ядерного вибуху є:

- 
- ☐ **ударна хвиля,**
 - ☐ **світлове випромінювання,**
 - ☐ **проникаюча радіація,**
 - ☐ **радіоактивне зараження,**
 - ☐ **електромагнітний імпульс.**

Енергія ядерного вибуху розподіляється таким чином:

Повітряна ударна хвиля являє собою область високого тиску повітря, що поширюється в сторони з надзвуковою швидкістю.

Дія ударної хвилі на людину:

- ☐ у легких випадках (тиск 20-40 кПа) призводить до тимчасового порушення слуху, загальну контузію, вивихи, легкі травми;
- ☐ у середніх (тиск 40-60 кПа) — серйозні контузії, кровотечі з носа;
- ☐ у тяжких (тиск 60-100 кПа) — сильні контузії всього організму, переломи, сильні кровотечі;
- ☐ у дуже тяжких випадках (тиск понад 100 кПа) може призводити до смертельних наслідків.

Види руйнувань будівель і споруд залежно від навантаження, що спричинені ударною хвилею:

- ☐ **повне** — руйнування та обрушення всіх стін та перекриттів, утворення завалів. Відновлення неможливе;

- **сильне** — руйнування частини стін та перекриттів нижніх поверхів. Відновлення споруд недоцільно;
- **середнє** — руйнування головним чином внутрішніх перегородок, дверей, вікон, дахів. Підвали зберігаються і придатні для тимчасового використання. Відновлення можливе в порядку капітального ремонту;
- **слабке** — руйнуються головним чином двері, вікна, деякі легкі перегородки. Нижні поверхи придатні для тимчасового використання. Відновлення можливе в порядку капітального ремонту.

Світлове випромінювання. Джерелом світлового випромінювання є світна область вибуху з високою температурою.

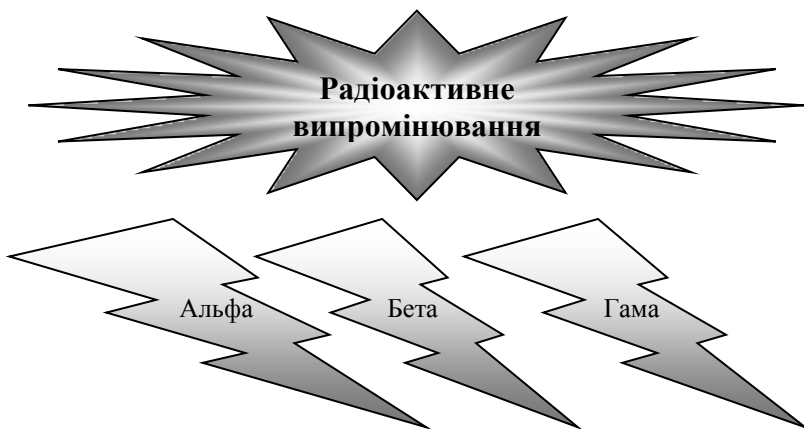
Час дії світлового випромінювання незначний, коливається в межах 3-10 секунд і залежить від потужності вибуху.

Світлове випромінювання призводить до оплавлення негорючих матеріалів і обвуглювання та загорання горючих предметів. У результаті дії світлового випромінювання виникають окремі, масові, суцільні пожежі та вогняні шторми.

Світлове випромінювання у людей спричиняє опіки відкритих частин тіла та ураження очей.

Проникаюча радіація являє собою потік гамма-променів та нейтронів, що випромінюються із зони ядерного вибуху.

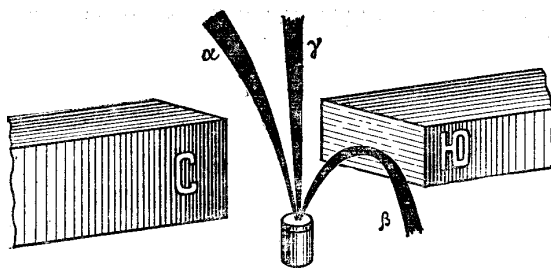
Час дії проникаючої радіації не перевищує 15 секунд.



Альфа-випромінювання (α) — потік ядер атомів гелію, які називаються α -частинками та мають високу іонізуючу і малу проникаючу здатність.

Бета-випромінювання (β) — потік електронів або позитронів, що називаються β -частинками. При взаємодії з речовиною утворюється рентгенівське випромінювання. Іонізуюча властивість бета- випромінювання менша ніж у альфа-випромінювання, а проникаюча здатність вища. Найбільш енергетичні можуть пройти шар алюмінію до 5 см.

Гама-випромінювання (γ) — електромагнітні хвилі з частотою $3 \cdot 10^{19}$ Гц і більше, що мають високу проникаючу здатність. Найбільш ефективно ослабляється матеріалами з високою щільністю.



*Іонізуюче
випромінювання
в магнітному
полі*

Проникаюча радіація характеризується *дозою випромінювання* — кількістю енергії радіоактивних випромінювань, поглинутих одиницею об'єму опроміненого середовища. Одиниця виміру дози випромінювання гама-променів називається рентген (Р) — це така кількість гама-випромінювання, яка при температурі 0°C та тиску 760 мм рт. ст. створює в 1 см^3 сухого повітря 2,08 млрд. пар іонів.

Для вимірювання дози випромінювання, яка створюється потоком нейтронів використовують біологічний еквівалент рентгена (БЕР) — доза нейтронів, біологічна дія якої еквівалентна дії 1 Р гама-випромінювання.

Вражаюча дія проникаючої радіації
на людину залежить від

Величини дози
опромінювання

Часу, протягом якого
доза отримана

Однократна доза опромінення протягом чотирьох діб до 50 Р або систематичного опромінення до 100 Р за десять — тридцять діб не спричиняє зовнішніх ознак захворювання і вважається безпечною в умовах надзвичайної ситуації.

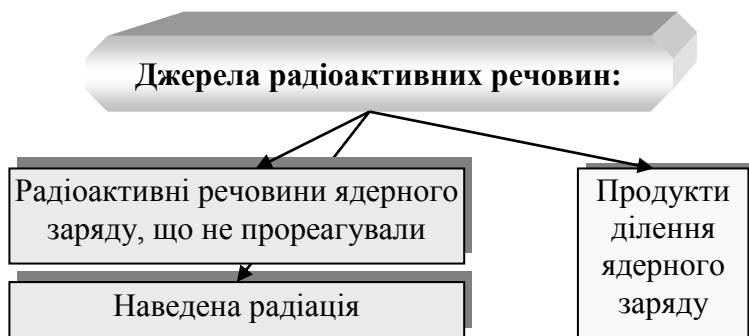
Ступінь, глибина і форма променевих вражень біологічних об'єктів у першу чергу залежить від величини поглинутої дози, тобто величини поглинутої енергії випромінювання. Одиницею вимірювання є грей (Дж/кг) – поглинута доза випромінювання, що передана масі речовини в 1 кг і вимірюється енергією 1 Дж будь-якого іонізуючого випромінювання. Позасистемною одиницею є

рад (100 ерг/г). Одиниці співвідносяться як - 1грей=100 рад.

Захистом від проникаючої радіації є різноманітні матеріали. Ступінь ослаблення гама-променів та нейтронів залежить від властивостей та товщини захисного шару.

Шар половинного ослаблення — шар речовини, при проходженні якого інтенсивність гама-променів чи нейтронів зменшується у два рази

Радіоактивне зараження місцевості, води та повітряного простору виникає в результаті випадання радіоактивних речовин з хмари ядерного вибуху.



Зараження місцевості радіоактивними речовинами вимірюється в рентгеногодинах (Р/г) і характеризується рівнем радіації. Рівень радіації показує дозу опромінення, яку може одержати людина за одиницю часу на зараженій місцевості.

Місцевість вважається зараженою при дозах вище 0,5 Р/г.

Зараження предметів, техніки вимірюється в мР/год, а зараження продовольства ще й в бета розпадах з 1 см^2 поверхні продукту в хвилину.

Для вимірювання активності (міра кількості радіоактивної речовини, виражена числом радіоактивних розпадів за одиницю часу) застосовується одиниця беккерель (Бк), яка чисельно дорівнює одному ядерному перетворенню за секунду (розпад/с). Позасистемною одиницею зміни активності є Кюрі (Ки), що відповідає активності 1 г радію, або $3,7 \times 10^{10}$ розпадів за секунду.

В дозиметрії використовується питома A_m (Бк/кг), об'ємна A_v (Бк/м³), молярна $A_{\text{мол}}$ (Бк/моль) і поверхнева A_s (Бк/м²) активності джерел.

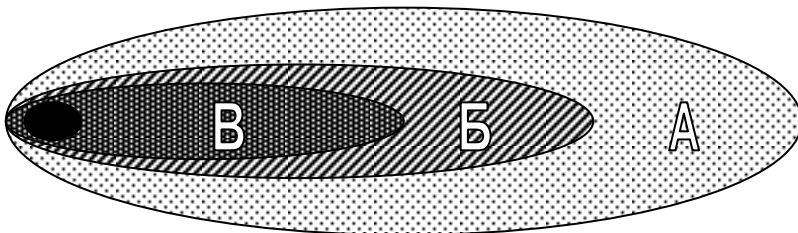
Розміри району радіоактивного забруднення залежать від потужності і виду вибуху, швидкості вітру, метеорологічних умов і характеристик місцевості.

Район зараження залежно від доз радіації поділяється на три зони:

Зона А помірного зараження, на зовнішній границі якої доза радіації до повного розпаду складає $D=40P$.

Зона Б сильного зараження — $D=400P$.

Зона В небезпечного зараження — $D=1200P$.



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

Електромагнітний імпульс являє собою електричні і магнітні поля.

Час його дії становить декілька десятків мілісекунд. Електромагнітний імпульс порушує роботу електричних та електронних приладів.

Осередком ядерного враження називається територія, на якій під дією факторів ядерного вибуху 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.

Зовнішньою границею осередку ядерного вибуху є умовна лінія місцевості, де тиск повітряної ударної хвилі становить 10 кПа.

Осередок ядерного вибуху умовно поділяється на 4 зони залежно від тиску на фронті 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 з 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 у мережах комунального господарства;
- ☐ утворенням районів і зон радіоактивного забруднення місцевості.

**2. ОСЕРЕДОК
ХІМІЧНОГО ЗАРАЖЕННЯ**

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 — щільністю зараження.

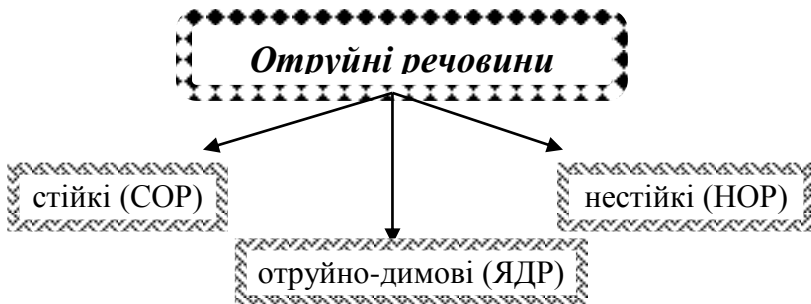
Концентрація — кількість отруйної речовини, що міститься в одиниці об'єму повітря, мг/л, г/м³.

Щільність зараження — кількість ОР, яка знаходиться на одиниці площі, г/м².




При загальній дії враження проявляється після попадання ОР у 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.



*За токсичною дією отруйні речовини
поділяються на групи:*

- *нервово-паралітичні* (зарин, зоман, ν-гази);
- *шкіронаривні* (іприт);
- *загальноядовиті* (синильна кислота, хлорціан);
- *задушливі* (фосген, дифосген);
- *психохімічні* (“BZ”, LSD”);
- *подразнюючі* (“CS”, хлорацетофенон, адамсит).



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

Осередком хімічного зараження називається територія, що зазнала дії отруйних речовин.

Розмір осередку залежить від кількості застосованих ОР, їх типу, метеорологічних умов та рельєфу місцевості.

Осередок хімічного зараження



Основною умовою забезпечення роботи підприємств в умовах хімічного зараження має бути

ретельна герметизація будівель і споруд, забезпечення працюючих індивідуальними і колективними засобами захисту.

3. ОСЕРЕДОК БАКТЕРІОЛОГІЧНОГО ЗАРАЖЕННЯ

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

Мікроорганізми:

Бактерії	Віруси	Рикетсії	Грибки
чума, холера, сап, сибірка	натуральна віспа, грип, американський кінський енцефаломієліт	висипний тиф, ку-лихо- манка, плямиста лихоманка	кокцидіоідо- мікоз, крипто- коккоз

Деякі мікроби, наприклад збудники ботулізму, правця, дифтерії виробляють сильно діючі токсини, які приходять до тяжких отруєнь. У висушеному стані вони зберігають отруйність протягом багатьох тижнів.

Біологічна зброя може застосовуватися для зараження:

✂ **тварин** (ящур, чума великої рогатої худоби, чума свиней, віспа овець, сибірка);

✂ **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 отруень.

При виникненні осередків бактеріального зараження на території вводиться:

Карантин — система заходів 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 здійснюються на підприємстві у випадку бактеріологічного зараження:

1. Тимчасово припиняється робота;
2. Робітники та службовці проходять профілактичну та санітарну обробку;
3. Здійснюється знезаражування території, приміщень, обладнання, сировини та готової продукції.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Назвіть види зброї масового враження.
2. Наведіть класифікацію ядерної зброї за способом одержання енергії, потужністю; назвіть види вибухів.
3. Назвіть вражаючі фактори ядерного вибуху і охарактеризуйте їх.
4. Охарактеризуйте дію ударної хвилі.
5. Який негативний вплив на людину та господарські об'єкти має світлове випромінювання ядерного вибуху?
6. Що відбувається при радіоактивному розпаді речовини? Назвіть основні одиниці вимірювання проникаючої радіації.
7. Від чого залежить ступінь та форма променевих вражень?
8. Що таке шар половинного ослаблення? Наведіть приклади матеріалів, що найкраще затримують проникаючу радіацію.
9. Чому виникає радіоактивне зараження місцевості? Назвіть основні одиниці вимірювання радіоактивного зараження.
10. Охарактеризуйте осередок ядерного враження.
11. Як класифікується хімічна зброя?
12. За яких умов відбувається враження людей отруйними речовинами?
13. Охарактеризуйте осередок хімічного зараження.
14. Які види мікроорганізмів використовуються як бактеріологічна зброя? Наведіть приклади захворювань.
15. Які заходи здійснюються під час карантину та обсервації?
16. Назвіть заходи, що здійснюються на підприємстві у випадку бактеріологічного зараження.