

Практична робота № 2

Екологічні ризики для довкілля та здоров'я людей під час бойових дій

Екологічні ризики – це загрози навколишньому середовищу, що виникають внаслідок військових конфліктів, бойових дій та використання зброї. Вони можуть мати локальні, регіональні або глобальні наслідки та тривалий вплив на екосистеми та здоров'я людей.

Категорії екологічних ризиків

Категорія ризику	Опис	Приклад наслідків
Хімічне забруднення	Потрапляння у воду, ґрунт і повітря отруйних речовин із боєприпасів, хімічних заводів, нафтобаз	Вибух хімічного складу – масове отруєння населення
Радіаційне забруднення	Руйнування атомних станцій, застосування ядерної зброї, використання снарядів із збідненим ураном	Підвищений рівень радіації, мутації, онкозахворювання
Біологічні ризики	Руйнування санітарної інфраструктури, поширення патогенів через відходи та нечистоти	Спалахи холери, гепатиту А, дизентерії
Знищення водних ресурсів	Забруднення або руйнування систем водопостачання, руйнування гребель	Дефіцит питної води, загибель риби, поширення інфекцій
Деградація ґрунтів	Руйнування сільськогосподарських угідь, мінування, витік токсичних речовин	Втрата родючості, неможливість вирощування їжі
Лісові пожежі	Використання запальної зброї, вибухи в лісових масивах	Втрата біорізноманіття, зміни клімату, погіршення якості повітря
Парниковий ефект	Викиди CO ₂ та метану через вибухи, пожежі та руйнування інфраструктури	Підвищення температури, прискорення глобального потепління
Мінування територій	Використання протипіхотних мін, залишки нерозірваних боєприпасів	Тривале забруднення територій, загибель тварин і людей
Пошкодження природних заповідників	Руйнування унікальних екосистем через бойові дії	Вимирання рідкісних видів, деградація природного середовища
Руйнування енергетичних об'єктів	Обстріл АЕС, ТЕЦ, нафтопереробних заводів	Викиди радіації, забруднення нафтою, масові відключення електроенергії

Екологічні ризики оцінюються за масштабом впливу, тривалістю наслідків та ймовірністю виникнення:

Рівень ризику	Види екологічних загроз
Високий	Радіаційне забруднення, руйнування хімічних заводів, вибух на АЕС
Середній	Хімічне забруднення води, лісові пожежі, мінування територій
Низький	Пошкодження природних заповідників, локальні викиди парникових газів

Завдання 1. Проаналізуйте реальні випадки екологічних катастроф через бойові дії. Оберіть одну із екологічних катастроф через бойові дії у В'єтнамі,

Іраку, Сирії, Україні, Югославії та інших країнах та розгляньте до яких екологічних наслідків вони призвели.

Завдання 2. Оберіть з запропонованих ситуацій впливу військових дій на довкілля та визначте, які екологічні ризики виникли.

1. Використання важкої техніки на природоохоронних територіях. Опис ситуації: Під час бойових дій важка військова техніка була розміщена на території заповідника, що спричинило руйнування ґрунтового покриву та деградацію місцевих екосистем.

2. Забруднення водних ресурсів. Опис ситуації: Внаслідок бойових дій пошкоджено очисні споруди, що спричинило забруднення річки стічними водами.

3. Забруднення повітря хімічними речовинами. Опис ситуації: Під час атаки на промисловий об'єкт відбувся викид хімічних речовин в атмосферу.

4. Використання зброї з урановими боеприпасами. Опис ситуації: Під час бойових дій було використано боеприпаси з збідненим ураном, що спричинило радіоактивне забруднення території.

5. Лісові пожежі через бойові дії. Опис ситуації: Внаслідок обстрілів почалися масштабні лісові пожежі, що спричинили забруднення повітря та знищення екосистем.

Завдання 3. Ознайомитися з методиками розрахунків рівнів забруднення, оцінки ризиків для здоров'я населення та впливу на екосистеми та провести розрахунки.

Методика виконання завдань

1. Визначення джерела забруднення. Встановлення типу джерела забруднення (вибух боеприпасів, викид хімічних речовин, пожежа тощо).

2. Оцінка обсягу забруднюючих речовин. Обчислення маси забруднюючої речовини, що потрапила у довкілля.

3. Розрахунок концентрації забруднювачів. Використовується формула:

$$C = \frac{M}{V}$$

де:

- C – концентрація забруднювача (мг/м³ або мг/л),
- M – маса забруднювача (кг або мг),
- V – об'єм середовища (м³ або л).

4. Оцінка впливу на здоров'я населення. Використовується коефіцієнт ризику для здоров'я:

$$R = C \times D$$

де:

- R – ризик для здоров'я,
- C – концентрація забруднювача,
- D – доза впливу (залежить від часу експозиції та шляху надходження).

5. Сформулювати висновки щодо впливу забруднювачів на довкілля та здоров'я людей.

Типові задачі:

Варіант 1: Розрахуйте концентрацію NOx у повітрі на відстані 1 км від епіцентру вибуху, якщо маса викиду становила 150 кг, а об'єм повітря, в якому поширився забруднювач, – 500000 м³.

Варіант 2: Оцініть ризик для здоров'я населення при концентрації NOx 0,2 мг/м³ та експозиції 3 години на добу.

Варіант 3: Визначте обсяг середовища, якщо викинуто 200 кг сажі, а середня концентрація в повітрі становить 0,4 мг/м³.

Варіант 4: Розрахуйте концентрацію NOx через 2 години після вибуху, якщо початкова маса викиду – 100 кг, а об'єм поширення збільшився вдвічі.

Варіант 5: Оцініть загальний ризик для здоров'я при одночасному впливі NOx та сажі, якщо їхні концентрації становлять 0,15 мг/м³ та 0,05 мг/м³ відповідно.

Варіант 6: Визначте середню дозу впливу NOx за добу при концентрації 0,1 мг/м³ та експозиції 6 годин на добу.

Варіант 7: Розрахуйте масу NOx, що потрапила в повітря, якщо середня концентрація становила 0,25 мг/м³, а об'єм забрудненого повітря – 300000 м³.

Варіант 8: Оцініть економічні збитки від забруднення повітря, якщо відомо, що кожен м³ забрудненого повітря завдає шкоди на 0,05 у.о.

Варіант 9: Розрахуйте концентрацію сажі в ґрунті, якщо 70% викинутої сажі осіло на площі 2 км².

Варіант 10: Визначте коефіцієнт ризику для здоров'я при концентрації NOx 0,3 мг/м³ та середній дозі 0,6 мг/кг на добу.

Форма звітування після виконання завдань: здобувач готує письмовий звіт (word) та надсилає на org_vvm@ztu.edu.ua (на виконання завдання після проведення пари є 10 днів).