

Практична робота № 1

Аналіз екологічних наслідків надзвичайної ситуації, які спричинені військовими діями

Мета роботи: Оцінити екологічні наслідки надзвичайної ситуації, що спричинені військовими діями, та запропонувати заходи з мінімізації шкоди.

Завдання для студентів:

1. Кожен із здобувачів вищої освіти обирає одну запропоновану ситуацію. У кожному випадку потрібно розглянути причини катастрофи, її безпосередні наслідки для довкілля, вплив на здоров'я людей і потенційні шляхи відновлення екосистеми.

Ситуація 1. Руйнування греблі Каховської ГЕС та екологічна катастрофа на Дніпрі. Унаслідок військових дій було навмисно підірвано греблю Каховської ГЕС, що спричинило неконтрольований викид величезної кількості води в нижню течію Дніпра. Вода затопила десятки населених пунктів, змила значні площі сільськогосподарських земель, промислові підприємства та склади хімікатів. Через катастрофу було втрачено одне з найбільших водосховищ, що призвело до критичного зниження рівня води у прилеглих водоймах, знищення екосистем річки та загибелі риби. Розмиті пестициди, промислові відходи та нафтопродукти спричинили масштабне забруднення питної води.

Ситуація 2. Вибух на хімічному заводі під час ракетного обстрілу. Під час бойових дій внаслідок ракетного удару було зруйновано великий хімічний завод, що виробляв добрива та промислові реагенти. У результаті вибуху величезна кількість аміаку, азотних сполук та важких металів потрапила у навколишнє середовище. Сильний токсичний дим накрив прилеглі населені пункти, викликавши масові отруєння серед цивільного населення. У річку, що протікає поруч, потрапили небезпечні хімікати, що спричинило загибель водних організмів та забруднення питної води.

Ситуація 3. Масове мінування територій і забруднення ґрунту. Після активних бойових дій на великій території залишилося безліч мін, нерозірваних боєприпасів та снарядів із залишками вибухових речовин. Через це територія стала небезпечною для використання, і люди не можуть повернутися до своїх домівок. Вибухові речовини потрапляють у ґрунт і воду, спричиняючи отруєння сільськогосподарських угідь та підземних вод. Особливо небезпечними є міни з пластмасовими корпусами, які не піддаються природному розкладу.

Ситуація 4. Вибух військового складу з боєприпасами та його наслідки. Під час бойових дій було здійснено авіаудар по військовому складу, де зберігалися тисячі тонн боєприпасів, включаючи снаряди, ракети та хімічні речовини. Внаслідок серії вибухів отруйні продукти горіння, важкі метали та токсичні гази потрапили у повітря, забруднили прилеглі ґрунти та водні об'єкти. Радіус екологічної катастрофи сягнув кількох десятків кілометрів, оскільки хімічні осадки поширилися з дощами на значні території. Через отруєння повітря серед населення почали фіксувати масові випадки респіраторних захворювань.

Ситуація 5. Руйнування очисних споруд та систем водопостачання під час військових дій. Унаслідок ракетного обстрілу була зруйнована центральна

система водоочищення та водопостачання великого міста. Значна частина інфраструктури, що забезпечувала очищення стічних вод і подачу питної води, вийшла з ладу. Очисні споруди не можуть функціонувати, а система каналізації частково зруйнована, що спричинило вилив неочищених стоків у місцеву річку. Через це в місті утворився дефіцит питної води, а населення змушене використовувати забруднені водні джерела. Нестача чистої води та контакт із забрудненими річками призвели до спалахів інфекційних хвороб. У воді виявлено підвищений рівень патогенних мікроорганізмів, а також високий вміст нітратів, важких металів та промислових відходів, що були змиті у воду після руйнування промислових підприємств. Крім того, через відсутність централізованого водовідведення зростає ризик потрапляння стічних вод у ґрунтові води, що може спричинити забруднення колодязів та підземних резервуарів, з яких населення отримує воду.

Ситуація 6. Підрив боєприпасів із збагаченим ураном та радіоактивне забруднення території. Під час активних бойових дій противник завдав авіаудару по складу боєприпасів, де зберігалися снаряди, що містять збіднений уран (DU – Depleted Uranium). Вибух спричинив масштабну детонацію, унаслідок якої радіоактивний пил розлетівся на значні відстані. Зруйновані боєприпаси утворили урановий аерозоль, який осів на прилеглий території, проник у ґрунт та водойми. Місцеве населення, яке залишилося в зоні ураження, почало скаржитися на проблеми з диханням, слабкість, подразнення слизових оболонок. Через деякий час медики зафіксували зростання онкологічних та генетичних захворювань. Через забруднення території збідненим ураном значні площі стали непридатними для сільського господарства, а ґрунти та підземні води залишаються радіоактивними на десятиліття.

Ситуація 7. Пожежа на електростанції (ТЕЦ, АЕС) через ракетний обстріл. Унаслідок ракетного обстрілу ворогом відбувся прямий удар по великій теплоелектроцентралі (ТЕЦ), яка забезпечувала електроенергією та теплом мільйони мешканців регіону. Вибух пошкодив основні енергоблоки, спричинивши масштабну пожежу. Внаслідок загоряння запасів мазуту та вугілля утворилися потужні викиди чадного газу, діоксиду сірки та важких металів у повітря. Димова хмара поширилася на десятки кілометрів, загрожуючи здоров'ю населення та спричиняючи кислотні дощі. Крім того, унаслідок руйнування систем охолодження почалося перегрівання основних агрегатів, що загрожувало повним виходом станції з ладу. Руйнування підстанцій спричинило масштабне знеструмлення, зупинило роботу водоочисних споруд, лікарень та критично важливої інфраструктури. У разі аварії на атомній електростанції (АЕС) ситуація стає ще небезпечнішою. Вибух на реакторі або руйнування систем охолодження може спричинити розплавлення ядерного палива та викид радіоактивних речовин (цезію-137, стронцію-90, плутонію-239) у довкілля. Вітер може розносити радіоактивний пил на сотні кілометрів, заражаючи ґрунти, водойми та сільськогосподарські угіддя.

Ситуація 8. Знищення лісів унаслідок артилерійських обстрілів. У результаті тривалих бойових дій велика лісова територія опинилася під постійними артилерійськими обстрілами. Вибухи снарядів спричинили масштабні пожежі, які швидко поширилися через посушливу погоду та сильний вітер. Окрім фізичного знищення дерев, вибухи призвели до забруднення ґрунтів і повітря токсичними сполуками, що утворюються внаслідок горіння вибухових

речовин. Частина лісу, що вціліла, залишилася забрудненою важкими металами та залишками нерозірваних боєприпасів, що унеможливило безпечно перебування людей у цій зоні. Втрата лісових екосистем призвела до масової загибелі тварин, змін у мікрокліматі регіону та порушення водного балансу, оскільки ліс виконував функцію природного регулятора вологості. Через руйнування кореневої системи дерев почалися процеси ерозії ґрунту, що може спричинити пилові бурі, зниження родючості землі та забруднення водою через вимивання частинок ґрунту до річок і озер.

Ситуація 9. Затоплення шахт через військові дії та екологічна катастрофа. Унаслідок активних бойових дій було зруйновано систему водовідведення на вугільних шахтах у регіоні. Через відключення електроенергії перестали працювати насосні станції, які відкачували ґрунтові води, і шахти почали стрімко затоплюватися. Підземні води, що потрапили у виробки, почали розчиняти важкі метали, залишки гірничої породи та радіоактивні елементи. Після досягнення критичного рівня шахтна вода прорвалася на поверхню, спричинивши забруднення місцевих річок, водою та сільськогосподарських земель. Унаслідок цього у воду потрапили залізо, марганець, свинець, ртуть та сульфід, що призвело до її кислотного забруднення (явище "кислотного дренажу шахт"). Крім того, у регіоні, де раніше видобували уран або інші радіоактивні елементи, існує ризик підвищення радіоактивного фону через викиди радіоактивних ізотопів у воду та повітря. Затоплення шахт також спричинило осідання ґрунту, що призвело до руйнування будівель та інфраструктури в прилеглих населених пунктах. Місцеві жителі зіткнулися з забрудненням питної води та ризиком масових отруєнь.

Ситуація 10. Використання запалювальної зброї (фосфорні боєприпаси) та екологічна катастрофа. Під час військового конфлікту противник застосував запалювальні боєприпаси, що містять білий фосфор, для ураження укріплених позицій та міських територій. Фосфорні снаряди спричинили масштабні пожежі, які не могли бути швидко загашені, оскільки білий фосфор самозаймається при контакті з киснем і горить навіть під водою. Вогонь швидко охопив ліси, поля та сільськогосподарські угіддя, знищуючи все живе. Отруйні випари білого фосфору спричинили забруднення повітря, а залишки згорілих боєприпасів потрапили у водойми, спричинивши загибель риби та інших водних організмів. Люди, що опинилися в зоні ураження, отримали важкі хімічні опіки, ураження дихальних шляхів та отруєння токсичними речовинами. Навіть через кілька місяців після атаки ґрунти залишалися забрудненими сполуками фосфору, що унеможливлювало сільськогосподарське виробництво.

Ситуація 11. Руйнування інфраструктури для переробки відходів через військові дії. Унаслідок авіаудару була знищена велика станція з переробки твердих побутових та промислових відходів, яка обслуговувала кілька великих міст. Вибух спричинив руйнування будівель і складів, де зберігалися небезпечні відходи – батареї, електронні плати, пластикові вироби, хімічні речовини та медичні відходи. Через пожежу у повітря потрапили токсичні сполуки, зокрема діоксини, важкі метали, чадний газ та мікропластик. Крім того, через руйнування системи збору сміття по всьому регіону почалося накопичення великої кількості відходів просто неба. Відкриті звалища стали джерелом забруднення ґрунтів та води. Токсичні речовини та продукти гниття почали проникати у підземні води, спричиняючи їх забруднення. Через відсутність ефективного збору сміття в місті

зросла загроза поширення інфекційних хвороб, адже гризуни та комахи разносять небезпечні бактерії та віруси. Відходи з медичних установ, зокрема заражені біоматеріали, потрапили на відкриті звалища, що створило додатковий ризик для здоров'я населення.

Ситуація 12. Засолення ґрунтів через знищення зрошувальних систем під час військових дій. Під час активних бойових дій була зруйнована розгалужена система зрошення сільськогосподарських угідь у посушливому регіоні. Унаслідок ракетного обстрілу було пошкоджено дамби, насосні станції та іригаційні канали, які забезпечували подачу води для зрошення полів. Відсутність водопостачання призвела до різкого зниження рівня ґрунтових вод і висихання орних земель. Через інтенсивне випаровування вологи під палючим сонцем у ґрунті почали накопичуватися солі, які раніше вимивалися водою. Відбулося засолення ґрунтів, що зробило їх непридатними для вирощування більшості сільськогосподарських культур. Крім того, знищення водної інфраструктури спричинило деградацію екосистем, висихання луків і боліт, загибель річкової та озерної фауни. Місцеві фермери втратили можливість обробляти свої поля, що призвело до продовольчої кризи, зростання безробіття та посилення міграції населення у пошуках більш сприятливих умов.

Ситуація 13. Знищення природних заповідників та національних парків через воєнні дії. Унаслідок активних бойових дій значна частина території великого національного парку була зруйнована. Ворожа армія використовувала природні заповідні зони для розміщення військових баз, артилерійських позицій і мінних полів. Постійні обстріли спричинили масштабні лісові пожежі, які охопили тисячі гектарів рідкісних лісів та степів. Через обстріли та переміщення техніки було зруйновано екосистеми, пошкоджено рослинний покрив, знищено середовище існування рідкісних і зникаючих видів тварин. Багато диких тварин загинули через вибухи, отруєння хімічними речовинами або втратили природне середовище проживання, що змусило їх масово мігрувати в пошуках нових місць для життя. Окрім цього, внаслідок застосування вибухівки та важкої техніки зруйновано ґрунтовий покрив, що може призвести до ерозії, змін у водному балансі території та опустелювання. Деякі рідкісні рослинні види, які існували лише в цьому заповіднику, могли бути знищені без можливості відновлення.

Форма звітування після проведеного аналізу наслідків: здобувач готує письмовий звіт (word) або презентацію із пропозиціями щодо мінімізації шкоди довкіллю та надсилає на org_vvm@ztu.edu.ua (на виконання завдання після проведення пари є 10 днів). Ви маєте аналізувати ситуацію за такими критеріями:

- Основні екологічні наслідки (забруднення повітря, води, ґрунтів, загибель флори та фауни).
- Соціальні та економічні аспекти (вплив на здоров'я людей, продовольчу безпеку, житлові умови).
- Методи мінімізації шкоди (екологічне відновлення, міжнародні організації, державні програми).
- Можливі довгострокові наслідки (зміни клімату, неможливість повернення до нормального життя в регіоні).