

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

Факультет управління та безпеки населення

Кафедра охорони праці та екологічної безпеки

ВСТУП ДО ФАХУ

Курс лекцій

Видання друге, виправлене та доповнене

Для здобувачів вищої освіти,
які навчаються за першим (бакалаврським) рівнем
за освітньо-професійною програмою «Екологічна безпека»

Харків 2024

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

Факультет управління та безпеки населення

Кафедра охорони праці та екологічної безпеки

ВСТУП ДО ФАХУ

Курс лекцій

Видання друге, виправлене та доповнене

Для здобувачів вищої освіти,
які навчаються за першим (бакалаврським) рівнем
за освітньо-професійною програмою «Екологічна безпека»

Харків 2024

Друкується за рішенням вченої ради
факультету управління та безпеки
населення НУЦЗ України
(протокол від 19.09.2024 р. № 4.

Укладач: С. Р. Артем'єв

Рецензенти: кандидат технічних наук, **Л. А. Пісня**, провідний науковий співробітник лабораторії оцінки впливу на довкілля, СЕО та екологічної експертизи;
кандидат технічних наук, доцент **В. Ю. Колосков**, завідувач кафедри технологій захисту навколишнього середовища НУЦЗ України.

Вступ до фаху: курс лекцій. Видання друге, виправлене та доповнене. Для здобувачів вищої освіти, які навчаються за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти за освітньо-професійною програмою «Екологічна безпека» / С. Р. Артем'єв. – Х: НУЦЗ України, 2024. – 79 с.

Курс лекцій за освітнім компонентом циклу професійної (обов'язкової підготовки) «Вступ до фаху», призначений для підготовки здобувачів вищої освіти, які навчаються за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти за освітньо-професійною програмою «Екологічна безпека». Зазначений освітній компонент вивчається на першому курсі навчання.

Курс лекцій «Вступ до фаху» розглядає базові, загальні питання екології, як науки, наукове підґрунтя компонента, економічні важелі регулювання екологічних питань в Україні, основи раціонального природокористування, базові екологічні поняття та закони, сучасну нормативно-правову базу з питань управління охороною навколишнього природного середовища, види екологічного моніторингу та ряд інших.

ЗМІСТ

Вступ.....	4
Модуль 1. Основи теоретичної екології.....	5
Лекція 1. Вступ	5
1.1 Структура вивчення освітнього компонента «Вступ до фаху»	5
1.2 Основні екологічні поняття	6
1.3 Екологічні фактори.....	18
Питання для самоконтролю	19
Лекція 2. Класифікація процесів антропогенного впливу на довкілля	20
2.1 Характеристика процесів антропогенного впливу.....	20
2.2 Види антропогенних забруднень	25
Питання для самоконтролю	32
Лекція 3. Природні ресурси та основи раціонального природокористування	33
3.1 Класифікація природних ресурсів.....	33
3.2 Економічні механізми природокористування	39
Питання для самоконтролю	47
Модуль 2. Прикладні аспекти екології.....	48
Лекція 4. Техногенна складова безпеки навколишнього середовища	48
4.1 Поняття про критерії екологічної небезпеки	48
4.2 Передумови та розвиток сучасних надзвичайних екологічних ситуацій.....	51
Питання для самоконтролю	60
Лекція 5. Екологічна складова безпеки навколишнього середовища.....	61
5.1 Поняття про елементи екосистем.....	61
5.2 Способи очищення води	67
Питання для самоконтролю	70
Лекція № 6. Екологічна регламентація антропогенної діяльності.....	71
6.1 Поняття про екологічну експертизу	71
6.2 Управління у галузі природокористування.....	75
Питання для самоконтролю	78
Список використаних джерел	79

ВСТУП

Питання підготовки висококваліфікованих фахівців у галузі екологічної безпеки є достатньо важливим завданням нашої країни. Оновлений курс лекцій повністю відображає вимоги відповідного стандарту та освітньо-професійної програми задля якісного навчання зазначених фахівців. У представленому виданні також враховано рекомендації експертів, наданих під час проведення акредитаційних експертиз за ОПП «Екологічна безпека» у 2023 та 2024 рр. Слід зазначити той факт, що курс лекцій є оновленим після першого видання 2016 року.

Вивчення освітнього компонента «Вступ до фаху» передбачає розкриття таких проблемних питань сьогодення, як:

- сучасні аспекти загальної екології;
- актуальні аспекти прикладної екології;
- природні ресурси та основи раціонального природокористування;
- антропогенний вплив на компоненти природного середовища та ін..

Внаслідок вивчення зазначеного освітнього компонента передбачається розвиток у здобувачів вищої освіти логічного мислення, вміння встановлювати причинно-наслідкові зв'язки дисципліни із повсякденним життям; формування світогляду, що базується на аксіологічних пріоритетах якісного виконання завдань екологічної безпеки та охорони навколишнього середовища, що є дуже важливим для майбутнього фахівця-еколога.

Мета вивчення освітнього компонента: формування у здобувачів вищої освіти комплексу знань, умінь та навичок для застосування в професійній діяльності у сфері екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування через теоретичне та практичне навчання.

Представлений курс лекцій буде корисним не тільки з точки зору вивчення певного освітнього компонента здобувачами вищої освіти, а також у цілому для усіх, хто цікавиться проблемами та тематикою екологічної безпеки.

МОДУЛЬ 1. ОСНОВИ ТЕОРЕТИЧНОЇ ЕКОЛОГІЇ

ЛЕКЦІЯ 1. ВСТУП

План лекції

- 1.1 Структура вивчення освітнього компонента «Вступ до фаху»
- 1.2 Основні екологічні поняття
- 1.3 Екологічні фактори

1.1 Структура вивчення освітнього компонента «Вступ до фаху»

Відповідно до освітньо-професійної програми «Екологічна безпека» вивчення освітнього компонента повинно забезпечити:

– досягнення здобувачами вищої освіти таких результатів навчання:

Програмні результати навчання	ПРН
Розуміти основні екологічні закони, правила та принципи охорони довкілля та природокористування.	ПР02
Розуміти основні концепції, теоретичні та практичні проблеми в галузі природничих наук, що необхідні для аналізу і прийняття рішень в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування.	ПР03

– формування у здобувачів вищої освіти наступних компетентностей:

Програмні компетентності (загальні та професійні)	ЗК, ПК
К01. Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності	ЗК
К14. Знання та розуміння теоретичних основ екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування	С (ФК)

Модулі та теми для вивчення

Модуль 1.

Тема 1. Основи теоретичної екології.

Вступ. Основні екологічні закони. Класифікація процесів антропогенного впливу на довкілля. Практичні проблеми у галузі природокористування внаслідок антропогенного забруднення. Вплив військових дій на стан навколишнього природного середовища. Природні ресурси та основи раціонального природокористування. Принципи охорони довкілля та збалансованого природокористування.

Тема 2. Прикладні аспекти екології.

Екологічна складова безпеки навколишнього середовища. Техногенна складова безпеки навколишнього середовища. Вплив військових дій на до-

вкілля внаслідок зруйнування потенційно-небезпечних об'єктів. Нормативно-правове забезпечення охорони навколишнього середовища. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища». Водний та Земельний кодекси України. МК-1. Диференційний залік.

Оцінювання рівня навчальних досягнень здобувачів вищої освіти за освітнім компонентом здійснюється за 100-бальною шкалою.

Форми поточного та підсумкового контролю

Форми поточного та підсумкового контролю, які застосовуються під час вивчення освітнього компонента «Вступ до фаху»:

Вхідний контроль – застосовується на початку вивчення освітнього компонента з метою визначення початкового рівня підготовки тих, хто навчається.

Поточний контроль засвоєння вивченого матеріалу здійснюється на кожному семінарському занятті шляхом проведення усного та (або) письмового опитування. Він призначений для перевірки якості засвоєння попередньо викладеного навчального матеріалу, стимулювання навчальної роботи здобувачів вищої освіти.

Поточний контроль може проводитися наступними способами:

– усне опитування – застосовується під час проведення усіх видів навчальних занять з метою визначення рівня засвоєння здобувачами вищої освіти навчального матеріалу попереднього заняття;

– письмовий експрес-контроль (летючка) – проводиться з метою перевірки рівня знань здобувачів вищої освіти за попереднє (декілька попередніх) занять;

– комбінована форма контролю – поєднання під час проведення навчальних занять усного опитування та експрес-контролю, або експрес-контролю з тестовим контролем з метою максимального охоплення кількості залучених до контролю здобувачів вищої освіти і більш якісної перевірки рівня засвоєння ними знань.

Модульний контроль є компонентом поточного контролю і здійснюється у формі виконання здобувачами вищої освіти модульного контрольного завдання (співбесіда). Під час вивчення освітнього компонента «Вступ до фаху» для здобувачів вищої освіти проводиться один модульний контроль.

Підсумкова оцінка за вивченим модулем визначається як сума поточних оцінок (балів) за вивченим модулем.

Підсумкова семестрова оцінка визначається за результатами отриманих модульної оцінки за набраною кількістю балів.

Підсумковий контроль проводиться у формі дифзаліку.

1.2 Основні екологічні поняття

Термін «екологія» введено у науковий обіг у 1866 р. німецьким природодослідником Ернстом Геккелем (рис. 1). У найбільш відомій своїй книзі «Природна історія створення світу» Е. Геккель писав, що до екології нале-

жать «дуже складні явища», які визначаються взаємовідносинами організмів і навколишнього середовища, органічних і неорганічних умов життя; це так звана «економіка природи, взаємовідносини між усіма організмами, які живуть на одній території».

Термін «екологія» (від грец. *Oikos* – житло, оселя, будинок і *Logos* – знання) у загальному значенні означає вчення про наш «будинок» як місце існування.

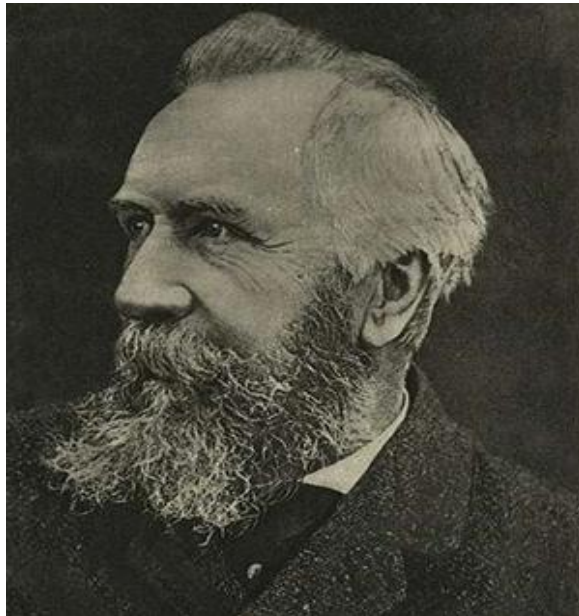


Рисунок 1 – Ернст Геккель

Екологія визначалась як наука про взаємини між живими організмами та середовищем їх перебування. Е. Геккель відносив екологію до природних біологічних наук і не вводив у цю ділянку людину, але на початку 21 ст. поняття «екологія» досягло найвищого політичного рівня, і екологічний імператив (сукупність обмежень) став визначальним у подальшому розвитку матеріального виробництва та духовної культури.

Історія розвитку екології, пов'язана з історією існування і розвитку суспільства.

Перший етап (донауковий) охоплює найбільший період історії людства (приблизно до середини XIX століття). Первісна людина з її містично-інтуїтивним підходом до вивчення світу і взаємозалежності природи і людини не мала серйозних наукових уявлень про екологічні процеси, але у своїй практичній діяльності, що була безпосередньо прив'язана до природних процесів, розуміла необхідність збереження і охорони найбільш цінних для її існування об'єктів. Так, виникли священні ліси, урочища, вводились табу на полювання за промисловими тваринами і рослинами і т.п.

У період існування наступних суспільних формацій (рабовласництво, феодалізм, капіталізм) екологічні знання (вірніше їх окремі елементи) розвивались у рамках інших наук (філософії, географії, економіки, біології і т.п.). В

практичній діяльності впроваджувались окремі напрямки заповідної справи: охорона мисливських, деяких значних лісових, земельних і пасовищних угідь, хоча негативний вплив людської діяльності на природу був вже відомий (сучасні науковці вважають, що загибель деяких великих цивілізацій, наприклад, шумерської, еллінської та інших, були спричинені деградацією довкілля внаслідок нерозумної сільськогосподарської експлуатації).

Другий етап (з середини XIX століття до 50-х років XX століття) характеризується бурхливим розвитком біоекології та дослідженням глобальних географічних процесів. Значний внесок в розвиток екології зробили біологи: Е. Геккель (ввів поняття «екологія»), А. Мебіус (розробив вчення про біоценоз, рис. 2), В. Сукачев (сформулював поняття про біогеоценоз), А. Тенслі (розвів поняття про екосистему), географ О. Гумбольдт (обґрунтував принцип зворотного зв'язку в взаємодії людини і природи), Х. Берроуз (визначив географію як «екологію людини»), В. Вернадський (ввів поняття про біо- і ноосфери) та багато інших.



Рисунок 2 – Август Мебіус

Практичний напрямок екології розвивався у сфері створення заповідних територій, введення заборони на використання і полювання рідкісних видів тварин. Розглядалися також й окремі питання негативного природокористування.

У цілому цей період розвитку екології можна назвати «природоохоронним» – в основному формувались нові знання у природничих науках, але в той же час актуальним стало питання необхідності вирішення окремих регіональних і локальних екологічних проблем, а саме забруднення, зведення лісів, руйнування сільськогосподарських угідь тощо.

Подальший розвиток цього напрямку (вже на III етапі) пов'язаний з іменами К. Тролля (вчення про «ландшафтну екологію»), В. Сочави (поняття про геоекологію) та іншими.

Третій етап почався після другої світової війни (точніше з 60-х років) і продовжується зараз.

Для нього характерний бурхливий розвиток різноманітних напрямів екологічної науки. Його основні риси:

- розвиток уявлення про глобальність природних і антропогенних процесів і неможливість вирішення екологічних проблем силами окремих країн (природні процеси не мають державних кордонів);
- пошук раціонального ресурсовикористання і зменшення рівнів забруднення, інших негативних впливів шляхом впровадження економічних методів регулювання природокористування, розробки нормативів і стандартів навколишнього середовища і гранично-допустимих обсягів викидів забруднюючих речовин;
- бурхливий розвиток екотехнологій (ресурсозберігаючі, безвідходні, екологічно чисті та ін.), пошук альтернативних джерел енергії та інших ресурсів;
- розвиток екології людини (медичної екології та соціоекології) й її напрямків (урбоєкології, етноекології та ін.), тобто гуманітаризація екологічної науки;
- формування регіональної і глобальної системи контролю за станом навколишнього середовища (моніторингу) з впровадженням найновіших інформаційних технологій;
- глобалізація екологічної наукової діяльності (формування мережі еталонів біосфери планети, наукові програми та їх реалізація з вирішення глобальних екологічних проблем, наприклад, дослідження Світового океану, космосу, глобального клімату, Антарктиди та багато інших);
- спроби глобального регулювання (управління) природокористуванням і охорони довкілля (формування міжнародних інститутів екологічного спрямування, проведення міжнародних науково-практичних конференцій, прийняття глобальних стратегій розвитку людства з врахуванням екологічного аспекту, розробка міжнародного екологічного права) та інші.

Таким чином, сучасна екологія – це комплексна наука про будову, функціонування, взаємозв'язки багаторівневих систем у природі й суспільстві з метою збереження людства й біосфери.

Основний об'єкт досліджень сучасної екології – планетні екосистеми всіх рівнів та їх елементи.

Екосистема – це одне з основних понять сучасної екології. Під екосистемою (будинок + система або система в домі) розуміють сукупність живих організмів, що проживають на певній території, та умови їх існування. Тобто екосистема – це сукупність біоценозу і біотопу, поєднаних в єдине функціональне ціле.

Розрізняють мікроекосистеми (болото, дерево, пень із грибами, рис. 3), мезоекосистеми (ділянка лісу, озеро) і макроекосистеми (континент, океан).

Головним предметом досліджень екології є взаємозв'язки (їхні особливості й розвиток) живих організмів, їхніх груп різних рангів, живих і неживих

компонентів екосистем, а також характер впливу природних і антропогенних факторів на функціонування екосистем і біосфери в цілому.

Основні завдання сучасної екології:

- вивчення загального стану сучасної біосфери (біологічних систем усіх рівнів), умов і чинників його формування, причин і обсягів змін під впливом різних природних і антропогенних чинників;
- прогнозування динаміки стану екосистем і біосфери в цілому в часі й просторі;
- розроблення шляхів гармонізації взаємовідносин людського суспільства і природи з урахуванням основних екологічних законів;
- збереження здатності біосфери до саморегуляції і самовідновлення;
- дослідження живої компоненти біосфери, її реакції на різні впливи, а також пізнання всіх процесів функціонування життя.



Рисунок 3 – Мікроекосистема (мурашник)

Важливим поняттям екології є термін біосфера (сукупність усіх форм життя, рис. 4). Це нижня частина атмосфери, вся гідросфера та верхня частина літосфери Землі, що населені живими організмами. Згідно з ученням В.І. Вернадського в процесі розумної діяльності людини біосфера перейде у вищу стадію свого розвитку – ноосферу, тобто сферу розуму.

Сучасна екологія є однією з фундаментальних наук про взаємовідносини живої та неживої природи, новою філософією людства, що перебуває на стадії формування. Це наука про середовище нашого проживання, його живі й неживі компоненти, їхній взаємозв'язок, що формує умови життя та розвитку всіх екосистем.

Екологічна діяльність нині – один з основних складників будь-якої сфери людської діяльності: промислового виробництва, енергетики, сільського й лісового господарства, транспорту, наукових досліджень, військової справи,

культури, релігії та ін. Усі рішення, пов'язані з використанням природних чи людських ресурсів, із втручанням у процеси життєдіяльності біосфери, слід приймати з урахуванням найближчих і віддалених наслідків.



Рисунок 4 – Біосфера (сфера життя)

Більшість термінів, що вживаються в екології, запозичені з інших наук і мають префікс «еко». Також використовують велику кількість понять із природничих наук: фізики («маса», «енергія», «освітленість», «вологість» тощо), хімії («елементи», «молекули», «кислотність води»), а також біології, географії, геології тощо.

Проблема відвернення глобальної екологічної кризи порушила питання об'єднання всіх наукових знань і галузей практичної діяльності на єдиній науковій основі. У результаті екологія перетворилася в комплексну міждисциплінарну науку, структура якої містить близько 90 напрямів і піднапрямів, які сформувалися впродовж останніх десятиліть в усіх галузях людської діяльності, де відбуваються процеси екологізації. Ці напрями умовно об'єднані в чотири блоки – біоекологію, геоекологію, агро-, техно- і урбоекологію та соціоекологію.

Серед підрозділів сучасної екології виокремлюють «загальну екологію», та «прикладну екологію».

Загальна екологія (рис. 5) об'єднує різні екологічні знання на єдиному науковому фундаменті. Головними складовими загальної екології вважають теоретичну екологію, яка встановлює загальні закони функціонування екосистем, а також експериментальну та математичну екологію (моделювання екологічних процесів, обробка інформації та кількісний аналіз).



Рисунок 5 – Приклади загальної екології

В прикладній екології кожен з прикладних екологічних напрямів має свою специфіку, своє коло екологічних питань, свої методи й масштаби досліджень. Але завдання в усіх одне – визначити характер і обсяги забруднень довкілля, пов'язаних з діяльністю людини, ступінь їх небезпечності і можливості нейтралізації, шляхи екологізації виробництва, економії та відтворення природних ресурсів.

Треба зазначити, що різнопланові екологічні дослідження мають завершуватися узагальненням усієї екологічної інформації, що необхідна для:

- розроблення і реалізації планів та програм охорони довкілля на локальному, регіональному і глобальному рівнях;
- створення наукових засад економіки природокористування;
- формування регіональної і національної екологічної політики;
- укладання міжнародних програм, угод і договорів у сфері природокористування;
- визначення тактики і стратегії екологобезпечного розвитку людства, збереження біосфери та життя на Землі.

Розглянемо особливості окремих блоків сучасної екології.

Біоекологія займається формуванням уявлень про екологію як економіку природи на основі вивчення потоків речовини, енергії та інформації в життєдіяльності організмів, їх груп та біологічних систем.

Вона є праматір'ю і головною складовою сучасної екології. До складу біоекології входять екологія природних біологічних систем (аутекологія, демекологія, синекологія, біогеоценологія); екологія таксономічних груп; еволюційна екологія.

Геоекологія вивчає специфіку взаємовідносин організмів і середовища їх існування в різних географічних зонах, на суші і в океані, в тундрі, тайзі і тропіках, у горах і пустелях тощо; дає екологічну характеристику різних географічних регіонів, областей, районів, ландшафтів; розглядає екологічні наслідки ендегенних та екзогенних геологічних процесів, видобутку корисних копалин; займається екологічним картографуванням.

Агроекологія – це комплексна наукова дисципліна, об'єктом вивчення якої є агросфера планети, а предметом – взаємозв'язки людини з довкіллям у процесі сільськогосподарського виробництва, а також вплив сільського господарства на природні комплекси (рис. 6).

Головна мета агроекології – ефективна екологізація всіх галузей сільського господарства для забезпечення виробництва якісної екологічно чистої продукції в достатній кількості при збереженні і відтворенні природно-ресурсної бази аграрного сектору.

Техноекологія – найбільший за обсягом блок прикладних екологічних напрямів (і, відповідно, дисциплін), пов'язаних з такими сферами людської діяльності, як енергетика, промисловість, транспорт, військова справа, сільське господарство, космос (рис. 7).

Серед завдань техноекології слід назвати такі:

- вивчення обсягів, механізмів і наслідків впливів на довкілля та здоров'я людини різних галузей і об'єктів діяльності, особливостей використання ними природних ресурсів;
- розробка регламентацій природокористування і технічних засобів охорони природи;
- розв'язання проблеми утилізації відходів виробництва та відтворення зруйнованих екосистем;
- екологізація виробництв.

Урбоекологія або екологія міських систем, досліджує процеси урбанізованих селитебних і промислових територій, які формують екологічні умови та особливості функціонування екосистем під впливом житлових масивів, енергетики, транспорту, будівництва, різних галузей промисловості.

Соціоекологія – розділ сучасної екології, що вивчає роль людини в довіллі не як біологічного виду, а як соціальної істоти, а також шляхи оптимізації взаємовідносин людського суспільства з природою. Основними завданнями соціальної екології є:

- формування екологічної свідомості та екологічної культури;
- вивчення взаємовідносин суспільства і природи;
- розробка принципів і критеріїв екологічного менеджменту;

- формування основ локальної, регіональної та глобальної екологічної політики (рис. 8).



Рисунок 6 – Приклад агроекології



Рисунок 7 – Приклад техноекології



Рисунок 8 – Соціоекологія

Нині ще не можна говорити про цю науку як про консолідовану наукову систему. Формування фундаментальних основ її тільки починається, існує низка надзвичайно складних проблем, розв'язання яких потребує глибоких професійних знань, універсальної підготовки фахівців, їх взаєморозуміння і координації.

Таким чином, в останні десятиріччя сформувалася нова міжгалузєва наукова дисципліна, яка спрямована на вивчення взаємовідносин людини і природи з метою збереження навколишнього природного середовища та поліпшення якості життя нинішнього і майбутніх поколінь людей.

Гомеостаз – стан внутрішньої динамічної рівноваги природної системи (екосистеми), який підтримується регулярним відновленням її основних елементів, матеріально-енергетичної системи, а також постійним функціональним саморегулюванням компонентів (рис. 9).



Рисунок 9 – Гомеостаз

Пристосування організмів до навколишнього середовища називають **адаптацією** (рис. 10).



Рисунок 10 – Адаптація

Якщо взаємини обом партнерам вигідні, вони позначаються значками (+,+) і носять назву **симбіозу** (рис. 11).



Рисунок 11 – Симбіоз

Взаємовідносини, які позитивні для одного виду і негативні для іншого (+,-), характеризуються як **хижацтво і паразитизм** (рис. 12).



Рисунок 12 – Паразитизм

Взаємовідносини, не вигідні обом партнерам (-,-), носять назву **конкуренції** (рис 13).

Менш поширеним типом взаємин є **коменсалізм** (франц. коменсал – співтрапезник) – відносини, позитивні для одного і байдужі для іншого парт-

нера (+, 0), його іноді ділять на нахлібництво, коли один організм поїдає залишки їжі з «столу» іншого (великого) організму (рис. 14).



Рисунок 13 – Конкуренція

Здатність живого організму пристосовуватися до зміни умов навколишнього середовища називають **екологічною валентністю**.

За екологічною валентністю організми поділяють на:

- стенобіонти – з низькою здатністю пристосовуватись до зміни умов існування (форель, орхідеї, глибоководні риби);

- еврибіонти – з високою здатністю пристосовуватись до зміни умов існування (колорадський жук, миші, пацюки, вовки, таргани).



Рисунок 14 – Коменсалізм

1.3 Екологічні фактори

Екологічні фактори – всі складові природного середовища, які впливають на існування та розвиток організмів, і на які живі організми відповідають реакціями пристосування (за межами здатності пристосування настає смерть).

Абіотичні фактори – сукупність неорганічних умов середовища перебування. У свою чергу, вони поділяються на: хімічні (сполуки атмосфери, води, ґрунту тощо); фізичні (температура, освітлення, вологість тощо); кліматичні (рис. 15).



Рисунок 15 – Абіотичний фактор

Біотичні фактори – форми взаємодії і взаємин живих організмів (зоогенні та фітогенні) (рис. 16).



Рисунок 16 – Біотичний фактор

Антропогенні фактори – форми діяльності людини, які впливають на життєдіяльність організмів або середовище їх перебування.

Питання для самоконтролю

1. Надати визначення поняття «екологія», ким і коли введено
2. Види сучасної екології, характеристика
3. Надати визначення поняття «екосистема»
4. Надати визначення поняття «біосфера»
5. Геоекологія, визначення, що вивчає
6. Техноекологія, визначення, що вивчає
7. Соціоекологія, визначення, що вивчає
8. Надати визначення поняття «гомеостаз»
9. Надати визначення поняття «адаптація»
10. Надати визначення поняття «екологічний фактор»
11. Абіотичні фактори, визначення, групи
12. Біотичні фактори, визначення, групи
13. Надати визначення поняття «симбіоз»
14. Надати визначення поняття «паразитизм»
15. Надати визначення поняття «конкуренція»
16. Надати визначення поняття «коменсалізм»
17. Надати визначення поняття «антропогенний фактор»
18. Надати визначення поняття «екологічна валентність»
19. Класифікація живих організмів за екологічною валентністю
20. Класифікація екосистем за масштабом

ЛЕКЦІЯ 2. КЛАСИФІКАЦІЯ ПРОЦЕСІВ АНТРОПОГЕННОГО ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ

План лекції

- 2.1 Характеристика процесів антропогенного впливу
- 2.2 Види антропогенних забруднень

2.1 Характеристика процесів антропогенного впливу

Існування негативних наслідків господарської діяльності людини змушує вчених і господарників приділяти значну увагу їх вивченню, прогнозуванню, урахуванню в управлінських рішеннях.

Антропогенним впливом на навколишнє середовище слід вважати будь-які процеси зміни природи, обумовлені діяльністю людини.

Процеси антропогенного впливу на навколишнє середовище можуть бути класифіковані на три групи: нейтральні, негативні та позитивні.

Нейтральні терміни-поняття звичайно характеризують тільки напрями, характер, вид процесів діяльності людини, безпосередньо пов'язаних зі зміною компонентів навколишнього середовища (рис. 17). При цьому поза увагою залишаються можливі наслідки таких змін. Прикладом може служити ціла низка термінів у різному сполученні зі словом «природа»: використання (наприклад, природокористування – використання природи), освоєння, перетворення, зміна, споживання, господарювання. Умовно до групи нейтральних можна віднести терміни підкорення, вторгнення, втручання, які внаслідок властивого їм відтінку агресивності мають дещо негативний підтекст.



Рисунок 17 – Приклад нейтрального процесу

Негативні терміни-поняття характеризують процеси антропогенної зміни навколишнього середовища, які оцінюються конкретними суб'єктами як не-

гативні для людини, об'єктів її життєдіяльності чи природних компонентів. Як правило, на відміну від попередньої групи, ці терміни передають ставлення людини не до процесів господарської діяльності, а до їх наслідків (рис. 18). Це різні процеси порушення, руйнування, забруднення природного середовища. Процес погіршення стану довкілля під впливом антропогенної діяльності може бути визначений терміном порушення природного середовища.



Рисунок 18 – Негативний процес

Треба визнати, що як в українській, російській мовах, так і в англійській не існує універсального терміна, що поєднує всі негативні процеси впливу на природу. Але такий термін є, наприклад, у японській мові. Слово **когай** є тим універсальним поняттям, що сконцентрувало в собі всі негативні явища, які відбивають антропогенний вплив на природу. До речі, це слово все частіше вживають в англомовній літературі, заповнюючи своєрідний лінгвістичний вакуум.

Позитивний вплив на навколишнє середовище звичайно характеризується двома групами понять. Перша передає захисну (пасивну) спрямованість діяльності людини, покликану законсервувати існуючий стан довкілля (рис. 19).

Друга група понять характеризує активні дії, спрямовані на поліпшення властивостей природного середовища, у тому числі й такі, що відновлюють якість компонентів довкілля та ліквідують наслідки екодеструктивних дій.

Здійснюючи класифікацію процесів порушення природного середовища, звичайно використовують два основні підходи. В першому застосовується **покомпонентний принцип**. Це означає, що процеси розглядаються стосовно порушених природних компонентів: атмосфери, гідросфери, літосфери, рослинного і тваринного світу (рис. 20). Саме такий підхід використав М. Реймерс, проводячи аналіз основних процесів антропогенної зміни природного середовища.



Рисунок 19 – Позитивний процес



Рисунок 20 – Покомпонентний принцип

Однак на практиці найчастіше даний підхід комбінується з **функціональним принципом**, де екодеструктивні процеси групуються за однорідністю змісту заподіяних змін (наприклад, забруднення, порушення ландшафтів тощо). Такий підхід є більш зручним, оскільки складність процесів екодеструктивного впливу не дає змогу виділити суто компонентні зміни. Так, зміни в гідросфері (забруднення води, зміна режиму стоку рік та ін.) можуть приводити до деградації ґрунтів. Аналогічно й руйнування земельних ресурсів (забруднення, ерозія, створення котлованів, насипів) може різко погіршити якість водних ресурсів.

Охарактеризуємо основні види процесів порушення якості навколишнього середовища.

I. Використання природних ресурсів

1. Вилучення природних ресурсів:

- невідновних;
- відновних;

- території.
2. Виснаження природних ресурсів

II. Порушення якості компонентів природного середовища

3. Забруднення:

- механічне;
- хімічне;
- фізичне (теплове, світлове, шумове, електромагнітне та ін.);
- радіоактивне;
- біологічне;
- інформаційне.

4. Порушення ландшафтів

4.1 Порушення ґрунтів:

- ерозія;
- висушування;
- підтоплення;
- переущільнення;
- забруднення;
- засолення.

4.2 Порушення режиму водних систем:

- зарегулювання стоку рік;
- вилучення води;
- зміна русел рік;
- зміна екосистем, що підтримують водні системи.

4.3 Зміна рельєфу місцевості і вплив на геосистему:

- формування котлованів і заглиблень;
- формування відвалів і насипів;
- руйнування (усунення) природних геологічних об'єктів (гір, скель, пагорбів, ярів);
- пневмовплив на геосферу.

III. Вплив на людину і біоту

5. Вплив на біоту

5.1 Прямі процеси впливу на біоту:

- винищування тварин;
- знищення рослин.

5.2 Непрямі процеси впливу на біоту:

- блокування шляхів міграції тварин і рослин;
- ускладнення (блокування) репродуктивних функцій;
- порушення умов існування рослин і тварин;
- спрощення екологічних зв'язків;
- гіпертрофія популяцій деяких біологічних видів;
- порушення екологічної рівноваги привнесенням чужорідних даній екосистемі екологічних видів.

6. Процеси впливу на організм людини

6.1 Процеси прямого впливу на організм людини (виробничий і побутовий травматизм)

6.2 Процеси непрямого впливу на організм людини:

- погіршення якості умов життя і діяльності людини (склад повітря, температура, вологість та ін.);
- погіршення якості їжі і питної води (забруднення харчових ланцюгів і питної води).

7. Зниження інформаційної цінності природних систем і психологічний вплив на особистість людини

IV. Вплив на глобальну екосистему Землі

8. Зміна енергетичної системи Землі:

- зміна клімату Землі;
- зміна електромагнітної системи Землі.

9. Зміна буферних захисних систем Землі (наприклад, зменшення озонового шару).

Використання природних ресурсів. Негативні сторони використання природних ресурсів зводяться головним чином до двох процесів: вилучення і виснаження (вичерпання) природних ресурсів.

Вилучення природних ресурсів – це такий вид використання природних ресурсів, при якому виключається альтернативне використання тих самих чи інших можливих функцій даного виду ресурсів у даний момент часу або в майбутньому (рис. 21).



Рисунок 21 – Вилучення ресурсів

Особливістю вилучення невідновних природних ресурсів є повне виключення використання даних ресурсів у майбутньому. Зокрема, лише один раз можуть бути використані паливні копалини: нафта, газ, вугілля. Аналогічно, використавши пісок пляжів у будівництві, ми назавжди позбавляємося його рекреаційних чи берегоукріплюючих функцій.

Вилучення відновних ресурсів викликає тимчасове вилучення їх із можливого альтернативного використання. Зокрема, вода, рослинні ресурси, атмосферні гази мають властивість поповнюватися за рахунок процесів природного відтворення даних ресурсів і, отже, можуть згодом бути використані знову.

Своєрідним видом відновних ресурсів є ресурси простору (територій), їх нове використання можливе після припинення використання попереднього.

Виснаження природних ресурсів – це погіршення якісних характеристик природних ресурсів внаслідок їх експлуатації; воно головним чином пов'язане з виконанням природними ресурсами економічних функцій.

2.2 Види антропогенних забруднень

Під забрудненням навколишнього середовища слід розуміти зміну властивостей середовища (хімічних, механічних, фізичних, біологічних і пов'язаних з ними інформаційних), яка відбувається як наслідок природних чи антропогенних процесів, що спричиняють погіршення функцій природи стосовно певного об'єкта (людини, біологічного організму, об'єктів життєдіяльності людини).

Існують різні принципи класифікації забруднень навколишнього середовища. Розглядаючи процес забруднення біосфери в широкому розумінні Г.В. Стадницький і А.І. Родіонов, запропонували класифікувати їх наступним чином:

- **інгредієнтне забруднення**, як сукупність речовин, кількісно або якісно чужорідних природним біогеоценозам;
- **параметричне забруднення**, спричинене зміною якісних параметрів навколишнього середовища (рис. 22);



Рисунок 22 – Приклад параметричного забруднення (шум)

- **біоценотичне забруднення**, яке полягає в дії на склад і структуру популяцій живих організмів;

- **стаціонально-деструктивне забруднення**, що є наслідком зміни ландшафтів і екологічних систем у процесі природокористування, пов'язану з оптимізацією природи в інтересах людини.

Забруднення поділяють на природні, спричинені будь-якими природними, зазвичай катастрофічними чинниками (повені, виверження вулканів, селевий потік тощо), і антропогенні, що виникають унаслідок діяльності людей.

Характеристика основних видів антропогенного забруднення навколишнього середовища за видами наводиться нижче:

1. **Механічне** – засмічення середовища агентами, що справляють лише механічний вплив без хіміко-фізичних наслідків (наприклад, сміттям).

2. **Хімічне** – зміна хімічних властивостей середовища, що негативно впливає на екосистеми і технологічні пристрої (рис. 23).



Рисунок 23 – Хімічне та фізичне забруднення

3. **Фізичне** – зміна фізичних параметрів середовища: температурно-енергетичних (теплове чи термальне), хвильових (світлове, шумове, електромагнітне), радіаційних (радіаційне чи радіоактивне, рис. 23), а саме:

- теплове – підвищення температури середовища, головним чином, внаслідок промислових викидів нагрітого повітря, газів і води; може виникнути і як вторинний результат зміни хімічного складу середовища;

- світлове – порушення природної освітленості місцевості внаслідок дії штучних джерел світла; може приводити до аномалій у житті рослин і тварин;

- шумове – збільшення інтенсивності шуму понад природний рівень; у людини викликає підвищену стомлюваність, зниження розумової активності, а при досягненні 90 – 100 дБ – поступову втрату слуху;

- електромагнітне – зміна електромагнітних властивостей середовища (спричиняють лінії електропередач, радіо і телебачення, робота деяких

промислових і побутових установок та ін.); призводить до глобальних і місцевих географічних аномалій і змін у тонких біологічних структурах.

4. **Радіаційне** – перевищення природного рівня вмісту в середовищі радіоактивних речовин.

5. **Біологічне** – проникнення в екосистеми і технологічні пристрої різних видів тварин і рослин, які порушують екологічну рівновагу чи спричиняють соціально-економічні збитки, а саме:

- біотичне – поширення певних, як правило небажаних для людей, біогенних речовин (виділень, мертвих тіл та ін.) або тих, які порушують екологічну рівновагу;

- мікробіологічне – А. Поява надзвичайно великої кількості мікроорганізмів внаслідок їх масового розмноження на антропогенних субстратах або середовищах, змінених людиною під час господарської діяльності; Б. Набуття раніше нешкідливою формою мікроорганізмів патогенних властивостей чи здатності пригнічувати інші організми в співтовариствах.

6. **Інформаційне** – зміна властивостей середовища, що погіршує його функцію як носія інформації.

Людина, намагаючись поліпшити деякі функції навколишнього середовища, здебільшого водночас ушкоджує інші його функції. Тому практично будь-яка антропогенна зміна довкілля є на сьогоднішньому етапі забрудненням довкілля.

Серед основних джерел антропогенного забруднення природного середовища є промисловість, сільське та комунальне господарство. Розглянемо антропогенний вплив по окремих компонентах навколишнього середовища.

Порушення ґрунтів є результатом складного комплексу антропогенних і природних впливів на процеси зміни фізико-хімічних і механічних характеристик ґрунту. Як правило, першопричиною порушення (руйнування) ґрунтів є процеси, що ініціюються діяльністю людини (механічна обробка ґрунтів, трансформація шарів землі під час будівництва, переуцільнення ґрунтів внаслідок діяльності транспорту, випас худоби, полив земель, інші види зміни режиму ґрунтових чи поверхневих вод, забруднення ґрунтів тощо). Наслідки цих первинних змін можуть багаторазово посилюватися під впливом природних чинників: наприклад, вітру, дощових потоків тощо.

Можна назвати цілий ряд процесів екодеструктивного антропогенного впливу на ґрунти.

Ерозія ґрунтів – це процес руйнування верхніх, найбільш родючих шарів ґрунту і порід, що його підстилають (рис. 24).

Як зазначено вище, первинною причиною ерозії ґрунтів є діяльність людини, що потім посилюється впливом природних сил. Залежно від переважання тих чи інших факторів, що впливають на хід ерозійних процесів, виділяють такі форми даного виду порушення ґрунтів: механічна (агротехнічна) ерозія; будівельна ерозія; транспортна ерозія; пасовищна ерозія; вітрова ерозія (дефляція, видування); водна ерозія (рис. 25); хімічна ерозія.

Переущільнення ґрунтів за своїми екодеструктивним наслідками є процесом, дуже близьким до ерозії, і найчастіше стає її початковим етапом.

Переущільнення ґрунтів – це процес руйнування структури ґрунтів під впливом надмірного техногенного тиску на ґрунтову поверхню.

Висушування ґрунтів – процес появи в літологічному профілі повітряно-сухих ґрунтів і зниження природної вологості до показника менше 60 % повної вологоємності. Висушування обумовлює зниження родючості ґрунту, сприяє розвитку ерозійних процесів.



Рисунок 24 – Ерозія ґрунту



Рисунок 25 – Водна ерозія

Підтоплення земель – це процес підвищення природної вологості ґрунтів понад 80 % їх повної вологоємності, що відбувається під впливом примусового підйому рівня ґрунтових вод у зону аерації. До підтоплення призводить не тільки нераціональне спорудження водоймищ. Значна частина підтоплених земель утворюється через порушення норм поливу під час зрошення, втрати води (витік) у зрошувальних мережах, через технічну недосконалість проектів зрошення.

Забруднення ґрунтів – привнесення і виникнення в ґрунті нових, звичайно нехарактерних для нього фізичних, хімічних чи біологічних агентів, або перевищення за певний час середнього багаторічного природного рівня (у межах його найбільших коливань) концентрації названих агентів.

Основними джерелами забруднення ґрунтів є: забруднюючі речовини, що осідають з повітря (тобто первинним у даному випадку є атмосферне забруднення); привнесені мінеральні і надмірна кількість органічних добрив, пестицидів чи інших хімічних речовин; речовин, що надходять внаслідок діяльності людини (паливно-мастильні матеріали); виробничі і побутові відходи.

Забруднення ґрунтів змінює перебіг процесу ґрунтоутворення (здебільшого гальмує його), різко знижує родючість ґрунтів, викликає накопичення забруднювачів у рослинах, з яких вони потрапляють в організм людини прямо чи побічно (з рослинними або тваринними продуктами). Ще одним наслідком забруднення ґрунтів є послаблення процесів самоочищення ґрунтів. Це підвищує загрозу накопичення хвороботворних організмів і створює ризик виникнення небезпечних хвороб.

Засолення ґрунтів є однією з форм забруднення ґрунтів і визначається як підвищення вмісту в ґрунті легкорозчинних солей (карбонату натрію, хлоридів і сульфатів). Засолення звичайно обумовлене природним надходженням солей із ґрунтових чи поверхневих вод, але найчастіше причиною є нераціональне зрошення.

Трансформація рельєфу – це порушення форм земної поверхні, яке змінює природні процеси переміщення водних потоків і повітряних мас, а також шляхи міграції біологічних об'єктів.

Процеси антропогенної трансформації рельєфу звичайно класифікуються на дві групи: прямого впливу (первинні, рис. 26)) і непрямого впливу (вторинні).



Рисунок 26 – Прямий вплив на трансформацію рельєфу

Процеси прямого впливу, у свою чергу, поділяються на дві категорії. До першої категорії належить утворення так званих вироблених поглиблень: кар'єрів, шахт, котлованів, тунелів, каналів, ставків, водоймищ. Другу категорію складає утворення насипних форм рельєфу: відвалів, валів, териконів, дамб, гребель, засипаних ярів.

Процеси непрямого впливу на рельєф виявляються в активізації вторинних форм трансформації ландшафтів під впливом раніше спричинених антропогенних змін. До подібних процесів належать: утворення так званих «оживлених» ярів, зсувів, осідання ґрунту в місцях підземного видобутку корисних копалин, ерозія морського берега внаслідок використання прибережних ґрунтів (скель, піску).

Руйнування (усунення) природних геологічних об'єктів є однією з форм трансформації рельєфу місцевості. Однак порівняно з охарактеризованими вище процесами даний вид впливу відбувається в протилежному напрямку. Якщо названі вище види деструкції ландшафтів пов'язуються з формуванням «нерівностей» на земній поверхні, то цей вид трансформації, навпаки, пов'язаний з ліквідацією природних підйомів та поглиблень поверхні: гір, скель, пагорбів, ярів тощо, тобто зі штучним «вирівнюванням» рельєфу.

Пневматичний вплив на навколишнє середовище є одним із видів фізичного забруднення. Він пов'язаний із генерацією під час антропогенної діяльності енергетичних імпульсів: разових (у результаті вибухів) чи у формі періодично повторюваних коливань (шум і вібрація).

Джерела запланованих імпульсів – це військові дії, випробування зброї і будівельні роботи. Хоча ці вибухи здійснюються в плановому порядку, наслідки їх впливу на геологічне середовище не завжди передбачувані і можуть завдавати значних збитків економіці та об'єктам природного середовища.

Вибухи можуть спричинити будь-яку із згаданих вище форм руйнації рельєфу. Часто вторинні наслідки вибухів (зсуви, лавини, цунамі) своїм енергетичним впливом на середовище можуть на кілька порядків перевищувати силу імпульсу самого вибуху. За однією з гіпотез більшість землетрусів провокується антропогенною діяльністю, зокрема випробуваннями ядерної зброї.

Причинами незапланованих вибухів є техногенні аварії і катастрофи (вибухи на виробництвах, вибухи ємкостей з небезпечними речовинами, трубопроводів, транспортних засобів тощо), інциденти, пов'язані зі зберіганням вибухових речовин і неправильною експлуатацією вибухових пристроїв. Причинами шуму і вібрації, достатніми для деструктивного впливу на рельєф, можуть бути різні технічні пристрої, великі транспортні засоби (особливо авіаційні), запуски космічних апаратів.

Вплив на біоту здійснюється внаслідок антропогенних процесів, які прямо чи опосередковано діють на біологічні об'єкти (рослинний і тваринний світ) аж до їх знищення, або ведуть до погіршення їх репродуктивних чи інших функцій.

Говорячи про негативні наслідки впливу на біоту, звичайно виділяють два основні аспекти: екологічний і моральний. Екологічні наслідки пов'язані з

погіршенням екологічних функцій біоценозів, порушенням їх динамічного рівноважного стану (заміною на інший небажаний для людини вид рівноваги), деградацією екосистем – унаслідок ушкодження і вилучення частини біологічних об'єктів, порушення умов їх життєдіяльності, блокування усталених зв'язків між організмами.

Моральні наслідки звичайно пов'язують із тим моральним збитком, якого зазнає людина, вихована на засадах поваги до будь-яких форм життя на Землі, при знищенні інших представників фауни чи флори або нанесенні їм ушкоджень.

Процеси прямого впливу спричинюють ушкодження або загибель біологічних об'єктів. До подібних процесів відносять усвідомлені або непередбачені дії людини. Усвідомлені дії пов'язані з полюванням, збиранням, рибальством, промисловою заготівлею рослин, вирубуванням лісів, знищенням рослин і тварин унаслідок промислового або цивільного будівництва.

Звичайно за первинними процесами прямого впливу на біоту відбуваються вторинні процеси деградації екосистем. Так, вирубування лісів веде до заміни біоценозів і появи пустель. Вилучення біологічних видів під час досягнення критичного мінімуму популяції веде до її деградації та вимирання.

Форми непрямого впливу на біоту пов'язані з порушенням рівноваги природних екологічних систем. Основні причини цих явищ обумовлені діями людей, які через свою неосвіченість, неуцтво, технічну неспроможність, моральну недосконалість не можуть або не хочуть передбачати і запобігати вторинним наслідкам впливу на біоту.

До таких найбільш характерних процесів впливу на біоту можна віднести: блокування технічними спорудами (трубопроводами, дамбами, насипами, транспортними магістралями) або об'єктами первинної екодеструктивної діяльності (кар'єрами, відвалами, каналами) шляхів міграції тварин, зокрема, величезну шкоду популяціям тварин можуть завдавати в тундрі трубопроводи, що перерізають звичні шляхи міграції тварин; ускладнення або повне блокування пересування тварин, спрямованого на задоволення репродуктивних функцій; прикладом є каскади водоймищ, що перешкоджають нересту риби; порушення умов зростання рослин і проживання тварин; спрощення екологічних зв'язків; гіпертрофія кількості популяцій деяких біологічних видів, які, на думку людини, є «більш корисними», ніж інші види; природно, це погіршує умови життя тих самих «інших видів»; порушення екологічної рівноваги внаслідок вилучення частини популяцій або привнесення (інтродукування) чужорідних для даної екосистеми екологічних видів.

Вплив на людину. Види негативного впливу на організм людини умовно можна об'єднати у дві групи: процеси прямого впливу і процеси непрямого впливу.

Процеси прямого впливу обумовлені безпосереднім контактом людини з техногенними об'єктами (механізмами, машинами) або робочими агентами цих об'єктів (високою температурою, токсичними речовинами, електричним струмом, електромагнітними полями чи іншими формами енергетично-

го впливу, активними біологічними організмами та ін.), що можуть завдавати шкоди здоров'ю людини або навіть призводити до її загибелі.

Процеси непрямого впливу на організм людини пов'язані з погіршенням умов життя і діяльності людини (склад повітря, температура, вологість та ін.), які зумовлюють процеси метаболізму в організмі людини.

Погіршення якості їжі і питної води є однією з найбільш небезпечних форм непрямого впливу. Це пояснюється чутливістю організму до процесів інтоксикації продуктів, у першу чергу тих, що відповідають за стан метаболізму в організмі людини.

Слід підкреслити взаємозв'язок ступеня впливу таких екодеструктивних факторів, як забруднення харчових продуктів і питної води, а також інших умов життя і діяльності людини, які, зрештою, визначають імунітет організму і його біологічну стійкість.

Інтегральними оцінками впливу на організм людини є показники захворюваності і смертності населення.

Вплив на глобальну екосистему Землі стосується процесів порушення екологічної рівноваги на планеті, що погіршує умови життя біологічних об'єктів. Серед них можна виділити такі форми глобальних екодеструктивних процесів:

- зміна клімату на планеті;
- зміна електромагнітної системи Землі;
- зміна якісних характеристик глобальних геосфер (літосфери, атмосфери, гідросфери);
- зміна буферних захисних систем планети (зменшення озонового шару, зміна іоносфери).

Питання для самоконтролю

1. Класифікація процесів антропогенного впливу на природу
2. Характеристика нейтрального процесу впливу на природу
3. Характеристика негативного процесу впливу на природу
4. Характеристика позитивного процесу впливу на природу
5. Підходи до оцінки антропогенного впливу
6. Сутність покомпонентного підходу до оцінки впливу
7. Сутність функціонального підходу до оцінки впливу
8. Надати визначення поняття «вилучення ресурсів»
9. Надати визначення поняття «виснаження ресурсів»
10. Надати визначення поняття «забруднення»
11. Сутність параметричного забруднення, приклад
12. Сутність інгредієнтного забруднення, приклад
13. Сутність механічного забруднення, приклад
14. Сутність хімічного забруднення, приклад
15. Сутність фізичного забруднення, приклад
16. Поняття «ерозія ґрунту»

ЛЕКЦІЯ 3. ПРИРОДНІ РЕСУРСИ ТА ОСНОВИ РАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

План лекції

- 3.1 Класифікація природних ресурсів
- 3.2 Економічні механізми природокористування

3.1 Класифікація природних ресурсів

Природні ресурси є найважливішими факторами середовища.

Під природними ресурсами розуміють природні об'єкти, які використовуються людиною і сприяють створенню матеріальних благ (рис. 27).



Рисунок 27 – Види природних ресурсів

Поряд з природними ресурсами розрізняють також природні умови. Останні відрізняються від ресурсів тим, що вони впливають на життя і діяльність людини, але в даний момент не беруть участь в матеріальному виробництві.

Існує кілька **класифікацій природних ресурсів**: природна, господарська і еколого-економічна.

Природна класифікація заснована на поділі ресурсів по компонентах природного середовища: земельні, мінеральні, водні, кліматичні, атмосферні, ресурси рослинного і тваринного світу (рис. 28).

З **еколого-економічної** точки зору найбільший інтерес представляє класифікація природних ресурсів за ознаками вичерпності і відновлюваності.

До **практично невичерпних** часто відносять космічні (сонячна радіація) і планетарні ресурси (наявність атмосфери, гідросфери, геотермальної енергії). Однак у конкретних земних і тим більше, техносферних умовах 21 століття діє закон обмеженості (вичерпності) природних ресурсів, тому що під впливом антропогенних змін середовища можуть бути істотно обмежені ресурси, що здавалися невичерпними.



Рисунок 28 – Приклад природної класифікації

У господарській класифікації провідне значення має галузева приналежність: ресурси паливно-енергетичного комплексу, металургії, хімічної промисловості, сільського господарства і т. ін. (рис. 29).



Рисунок 29 – Приклад господарської класифікації

Відновлювані ресурси – це речовини і сили, які створюються на Землі завдяки поточному потоку сонячної енергії: тепло, атмосферна волога, вода опадів і всіх прісних вод, течії річок і гідроенергія, енергія вітрів, ґрунти, живі організми (рис. 30).

Для різних відновлюваних, особливо біологічних, ресурсів існують межі швидкості вилучення і ступеня вичерпання, після перевищення яких вже неможливо відновлення, тому що порушується його природний режим.

Найчастіше це відноситься до чисельності популяцій або біорізноманіття екосистем.

Вичерпними є і всі невідновні ресурси. До них належить переважна більшість копалин: гірські матеріали, руди, мінерали, викопне паливо.

Правда, деякі мінеральні ресурси і зараз повільно утворюються при геохімічних процесах в надрах, глибинах океану або на поверхні земної кори (поклади солей, вапняки, залізо-марганцеві конкреції).



Рисунок 30 – Приклад відновлювальних ресурсів

Проблема вичерпності природних ресурсів з кожним роком набуває все більшої актуальності. Це пов'язано як з усвідомленням факту їх обмеженості, так і з споживанням, що інтенсивно збільшується. Темпи зростання споживання ресурсів приблизно на порядок перевищують темпи зростання чисельності населення.

Наукові основи природокористування необхідно розробляти, виходячи з принципів раціонального використання природних ресурсів, основних положень екології і вчення про біосферу та комплексних розробок щодо оптимального розміщення продуктивних сил.

Слід враховувати великі і малі економічні, соціальні і природничо-технічні проблеми, масштаби і інтенсивність господарського освоєння природних ресурсів, взаємовідносини людини з природою, раціональне розміщення міст і населених пунктів.

Основними завданнями раціонального природокористування є:

- збереження та підвищення продуктивності і цінності природних ресурсів;
- забезпечення раціонального їх використання і розширеного відтворення, а також збереження природних умов і ресурсів, необхідних для постачання сировини й енергії народному господарству;

- поліпшення умов праці та відпочинку людей;
- збереження типових і унікальних природних комплексів, визначних об'єктів живої і неживої природи.

Розрізняють чотири напрями природокористування: екологічний, ресурсний, заповідний, та соціально-економічний.

Екологічний напрям спрямований на поліпшення природного середовища. Головним завданням цього напрямку є збереження оптимальних екологічних умов великих міст, населених пунктів, рекреаційних зон.

Ресурсний напрям опрацьовує основи раціонального природокористування, яке базується на принципах збереження й підвищення ресурсного потенціалу та раціонального використання природних багатств.

Заповідний напрям має на меті виявлення природоохоронних територій і створення різних категорій природно-заповідного фонду, природних комплексів рекреаційного характеру та захисних екосистем.

Соціально-економічний напрям полягає у розробці соціально-економічних форм регулювання взаємодії суспільства і природи та забезпечення розширеного відтворення природних екосистем в умовах науково-технічної та інформаційної революцій в інтересах сучасного і майбутніх поколінь.

Взагалі сучасні наукові засади та принципи раціонального природокористування повинні базуватись на методологічних принципах сучасної ресурсології.

Розглянемо детальніше вісім основних принципів раціонального природокористування:

1. **Невичерпних ресурсів не існує.** На планеті Земля по відношенню до людської діяльності діє непорушний закон вичерпності всіх природних ресурсів. Навіть джерела космічної енергії – сонячне випромінювання і гравітаційна (приливна) енергія можуть виявитися обмеженими в часі через зміну їх якості на Землі під впливом антропогенних дій.

2. **Вичерпність природних ресурсів залежить від рівня їх відновлюваності.** Об'єм вилучення ресурсів, що перевищує можливості їх природного відновлення, по суті переводить ресурси в категорію невідновлюваних. Перевищення вилучення над відновленням, навіть тимчасове, небезпечне не стільки скороченням запасів ресурсів, скільки порушенням природних регуляторних механізмів відновлення.

3. **Ніяка дослідницька або господарська діяльність не може кваліфікуватися як відтворювання ресурсів.** Як правило, йдеться лише про розширення фронту експлуатації ресурсів. В кращому і окремому випадку людина може лише частково відновити раніше порушену нею здібність природних механізмів до відновлення ресурсів.

4. **Масштабна експлуатація ресурсів**, особливо викопних енергоносіїв і руд, що не поновлюються, в масштабах еволюції біосфери на Землі може зберігатися лише відносно короткий час, обмежений глобальною екологічною кризою, що вже йде.

5. **Безкоштовних природних ресурсів не буває.** Кожний з них – не тільки вода, ґрунт, біоресурси суші і вод, але і сонячна енергія, сума температур, кількостей опадів, кисень атмосфери, озоновий шар, асиміляційний потенціал екосистем, продукційний потенціал біоти та ін. – має абсолютну вартість, визначену внеском в підтримку існування і в продукцію біосфери, а отже, благополуччя людей. В цьому значенні всі природні ресурси рівні і повинні бути включені в систему платності.

6. **Закони природи виключають право власності на ресурси біосфери.** Ресурси, якими користується вид *Homo Sapiens* і які поновлюються, не повинні належати окремим людям, групам людей або державам. Вони належать всьому людству в цілому, включаючи всі майбутні покоління людей. Тому встановлювана людськими законами власність на природні ресурси завжди відносна і ніколи не може бути повною. Право власності на природні ресурси, яке завдає шкоди природі і через неї людині, повинне бути виключено.

7. **Будь-який відновлюваний ресурс, що використовується людиною, повинен бути відтворений,** відновлений як в кількісному, так і в якісному відношенні. Розрахунки на природне відновлення в умовах порушення середовище регулюючої функції біосфери в більшості випадків не виправдовуються. Тому величезний борг людства по відновленню природних ресурсів, що швидко росте, і це не філософська абстракція, а реальність, що має конкретний вартісний вираз і дуже високу процентну ставку.

8. **Принцип трансформації ресурсного капіталу:** капітал, укладений в невідновлювані ресурси під час їх освоєння і експлуатації, повинен трансформуватися в рівновеликий фінансовий або інший капітал, що належить державі і спрямований на відтворення відновлюваних природних ресурсів. Це, в свою чергу, вимагає створення світового і національного ринку природних ресурсів, який повинен знаходитися під контролем держави.

Таким чином, вирішення проблеми оптимізації взаємодії суспільства і природи як основи раціонального природокористування повинно базуватись на глибокому комплексному вивченні як природоохоронних територіальних комплексів, так і порушених господарською діяльністю територій, у виявленні антропогенних змін під впливом соціально-економічних факторів дослідженні складу, структури, закономірностей функціонування, розвитку і розміщення природних екосистем різних рівнів.

Головною метою таких комплексних еколого-економічних досліджень повинно бути найбільш ефективно з народногосподарської і природоохоронної точки зору функціональне зонування території країни, її областей і великих промислових комплексів з урахуванням регіональних систем ведення господарства і обґрунтованих природоохоронних заходів. Зонування території забезпечить раціональне розміщення населених пунктів, промислових центрів, сільськогосподарських і лісогосподарських підприємств, оптимальне вирішення транспортної проблеми, водопостачання, енергопостачання, раціонального природокористування.

Розв'язання проблем раціонального природокористування можна здійснити шляхом:

- глибокого і всебічного вивчення умов використання всього комплексу природних ресурсів;
- обґрунтуванням оптимальних норм природокористування;
- ефективного територіального розміщення галузей виробництва, визначення доцільних територіальних пропорцій розвитку народного господарства;
- розробки регіональних систем господарства;
- розробки наукової еколого-економічної оцінки природних ресурсів;
- складання схеми природоохоронного районування території країни;
- прогнозування і доцільної оцінки наслідків господарської діяльності людини.

Для вирішення цих проблем складають наукові прогнози можливих наслідків господарської діяльності і розробляють заходи щодо максимального зменшення шкідливої дії людини на природу, а також вдосконалюють планування розвитку народного господарства з врахуванням екологічних факторів.

Виробництво повинно тепер розглядатись в органічному зв'язку з екологічними закономірностями, оскільки в разі сучасних його масштабів природа сама не зможе відновлювати екологічну рівновагу. Велике значення має визначення не тільки економічної ефективності суспільного виробництва, а і його соціальної ефективності.

Так, наприклад, в умовах сучасності організація відпочинку населення в рекреаційних зонах природних парків поєднується зі збереженням цінних природних екосистем і пропагандою природоохоронних ідей. Провідні вчені-екологи світу (Ю. Одум, Б. Коммонер, М. Ф. Реймерс та ін.) вважають, що для оптимальних умов життя людини потрібно не менше третьої частини природного середовища зберегти у вигляді незайманих екосистем – заповідників, заказників, національних парків, зелених зон.

Дослідженнями встановлено, що оптимальні норми природокористування не призводять до порушення екологічної рівноваги, тоді як надмірне, виснажливе користування природними ресурсами неминуче призводить до руйнування продуктивних сил, занепаду народів і загибелі держав.

Враховуючи те, що природокористування виступає як важливий елемент відтворення природи, необхідно розробити і відповідний економічний механізм, який забезпечить його функціонування.

Витрати на охорону природного середовища від забруднення за умов правильної оцінки їх ефективності сприяють не погіршенню, а покращенню таких показників економічного розвитку, як національний прибуток і темпи економічного росту. Відтворення і раціональне використання природних ресурсів не може бути збитковим. Воно завжди прибуткове, якщо брати до уваги не сьогоднішні вигоди, а перенести погляд на віддалену перспективу.

3.2 Економічні механізми природокористування

Однією з умов вирішення проблеми раціонального природокористування є впровадження чіткої економічної політики, фундаментальним, регулюючим механізмом якої є адміністративні заходи. Економічна політика раціонального природокористування використовується в розвинутих країнах починаючи з 60-х років минулого сторіччя, за умов, коли адміністративно-примусові заходи були головною частиною регулюючого механізму.

Впровадження еколого-економічних важелів створило реальні стимули до більш раціонального використання природних ресурсів, визначило також реальні джерела фінансування природоохоронної діяльності.

Для фінансування природоохоронних витрат, пов'язаних з відтворенням і підтримкою природних ресурсів у належному стані, у державному бюджеті України з 1994 року створений окремий розділ «Охорона навколишнього природного середовища». Цим розділом передбачені витрати на охорону і раціональне використання водних, мінеральних, земельних ресурсів, створення лісових насаджень і полезахисних смуг, збереження природно-заповідного фонду, утримання місцевих природоохоронних органів.

В Україні діє система державних цільових фондів охорони навколишнього природного середовища на загальнодержавному і місцевому рівнях, а з 1998 році вона включена до складу відповідних бюджетів.

В той же час, існуючі економічні рівні зборів і штрафів, які виплачуються підприємствами за забруднення навколишнього природного середовища і порушення діючого природоохоронного законодавства, є занадто низькими для того, щоб активно стимулювати природоохоронну діяльність. Ситуація ще більше погіршується в зв'язку з недостатнім фінансовим забезпеченням, характерним для більшості підприємств, а також слабкою позицією органів екологічного контролю.

Існуюча система економічних методів раціонального природокористування є громіздкою і складною з адміністративної точки зору. Основна її задача полягає в забезпеченні грошових надходжень у фонди охорони навколишнього природного середовища, а не в стимулюванні заходів щодо більш ефективного керування природокористуванням.

Існуюча система платежів, зборів, штрафів і компенсаційних виплат за нанесений збиток не спрацьовує належним чином через існуючі структурні обмеження, викликані як умовами перехідної економіки (природоохоронні платежі і збори враховують тільки ступінь екологічного впливу, ніяк не відбиваючи ринкові умови, такі, наприклад, як нестабільна ситуація на ринку і, відповідно, нездорова конкуренція), так і іншими обмеженнями, що у даний час не дають можливості ефективно використовувати принцип «забруднювач платить».

До таких обмежень відносяться недосконала політична основа раціонального природокористування, неефективна система забезпечення дотримання вимог діючого природоохоронного законодавства, а також низький рівень платоспроможності підприємств.

Система платежів, зборів, штрафів і компенсаційних виплат за заподіяний збиток сьогодні не дає можливості забезпечити досягнення поставлених цілей, що повинні мати подвійний ефект: зміцнення і посилення ролі екологічних фондів і стимулювання заходів щодо поліпшення природоохоронної діяльності.

Говорячи про різні форми еколого-економічних інструментів природокористування, варто пам'ятати про певну умовність подібної класифікації. Умовність форм еколого-економічних інструментів обумовлена рядом обставин.

По-перше, різні форми еколого-економічних інструментів є в основному варіаціями двох основних видів впливу на економічні інтереси суб'єктів господарської діяльності: податкового, що є вилученням доходу, і дотаційного, що є прямою чи непрямою передачею доходу. Зокрема, будь-які види платежів можуть кваліфікуватися як деякі форми податку (на викиди шкідливих речовин, на розміщення відходів, на використання природних ресурсів і ін.), а будь-які види пільг (податкових, кредитних, і ін.) як приховані форми дотацій чи субсидій.

По-друге, часто ті чи інші аналогічні за змістом інструменти в різних країнах називаються по-різному (в одних – податки, в інших – плата, у третіх – платежі, у четвертих – збори). Тобто часті розходження в назві інструмента визначаються не стільки його змістом, скільки термінологічними особливостями даної країни.

По-третє, віднесення еколого-економічного інструмента до тієї чи іншої форми пов'язано не стільки з видом передачі чи вилучення доходу, скільки з організаційною процедурою його здійснення. Зокрема наприклад, податки пов'язують звичайно з акумулюванням засобів на бюджетних рахунках, а платежі – з наступним створенням спеціальних фондів цілеспрямованого використання.

Охарактеризуємо основні еколого-економічні інструменти регулювання природокористуванням.

Платежі (збори, плата) – це грошові чи інші блага, що економічний суб'єкт сплачує за використовувані ресурси (включаючи асиміляційний потенціал), і за можливість здійснення господарської діяльності (рис. 31). В еколого-економічній сфері платежі є найбільш розповсюдженою формою інструментарію, що використовується в більшості країн світу.

Серед найпоширеніших у світовій практиці економічних методів стимулювання раціонального природокористування є, перш за все, платежі за природні ресурси та платежі за забруднення. Науковою основою для визначення розмірів такої плати служить їх економічна оцінка.

В загальному вигляді можна виділити такі види платежів:

- платежі за право користування природними ресурсами;
- плата за відтворення та охорону природних ресурсів;
- рентні платежі за експлуатацію кращих природних ресурсів за якістю, чи за місцем їх розташування стосовно ринку;

- штрафні платежі за понаднормове використання природних ресурсів;
- компенсаційні платежі за вибуття природних ресурсів із цільового використання або погіршення їхньої якості, спричинене діяльністю цих підприємств.



Рисунок 31 – Платіж

До економічних методів управління процесом природокористування належать також платежі за забруднення. Плата за забруднення навколишнього середовища діючим законодавством встановлюється за:

- викиди в атмосферу забруднюючих речовин стаціонарними та пересувними джерелами забруднення;
- скиди забруднюючих речовин у поверхневі води, територіальні та внутрішні морські води, а також у підземні горизонти, в тому числі скиди, що проводяться підприємствами через систему комунальної каналізації;
- розміщення відходів у навколишньому середовищі.

Критерієм для розрахунку платежів за забруднення є збитки від нього.

Ці збитки проявляються рівночасно в моральному, соціальному, естетичному, економічному аспектах. Але на сьогоднішній день здебільшого оцінюються поки що тільки економічні збитки, які завжди є тільки частиною, хоч і дуже вагомою, загальних збитків. Через відсутність відповідних методик оцінка моральних і соціальних збитків становить певні труднощі.

Економічні збитки від шкідливого впливу на навколишнє середовище – це фактичні або можливі витрати народного господарства на попередження шкідливого впливу забруднення, виражені у вартісній формі, та витрати на компенсацію цих утрат.

Економічні збитки – величина комплексна. Найчастіше її виражають сумою основних локальних збитків:

- від погіршення здоров'я населення;

- комунальному господарству;
- сільському та лісовому господарству;
- промисловості.

Основою розрахунків величини збитків є концентрація шкідливих речовин, маса викидів, тарифи на воду, грошові оцінки конкретної земельної ділянки.

До класу платежів або зборів ще можна віднести такий еколого-економічний інструментарій як штраф.

Штраф – це грошове покарання у вигляді стягнення визначеної суми; засіб матеріального впливу на юридичних і фізичних осіб, винних у порушенні законів, договорів, що діють стосовно до екологічної сфери (рис. 32).

Можна назвати наступні види штрафних санкцій:

- міжнародні санкції за порушення умов міжнародних договорів в області навколишнього середовища;
- штрафи за недотримання екологічного законодавства усередині країни;
- відшкодування (на міжнародному рівні) збитку, нанесеного однією країною іншій країні (чи країнами);
- відшкодування (на державному рівні) збитку, нанесеного одним економічним суб'єктом іншому економічному суб'єкту господарської діяльності.



Рисунок 32 – Штрафні санкції

Податки. Головна особливість податкового еколого-економічного інструментарію полягає в тому, що зібрані таким шляхом засоби, надходять на бюджетні рахунки відповідного рівня (державного чи місцевого) і використовуються на фінансування екологічних проблем (рис. 33).

Податки екологічної спрямованості стягуються окремо (тобто передбачені спеціальні статті), або в складі інших податків.



Рисунок 33 – Податок

Основні форми використання податкових інструментів в екологічних цілях:

- цивільний екологічний податок, стягнутий із платоспроможних громадян країни на екологічні нестатки (використовується в багатьох країнах, одна з форм цього податку, зокрема, практикується у Франції);
- податок на вирішення глобальних, національних чи регіональних екологічних проблем; характерним прикладом подібного податку є податок на ліквідацію наслідків Чорнобильської катастрофи; у ряді країн існують місцеві податки на охорону конкретних природних об'єктів (лісів, озер, боліт);
- податок на транзит через країну вантажів (в Україні на екологічні цілі передбачена тільки частина зазначеного податку);
- екологічний податок на автомобілі (екологічна складова податку звичайно включається в загальний податок за використання автомобіля (використовується в більшості країн Європи, а також США, Канаді, Японії);
- екологічний податок на повітряний транспорт; включається в загальні ставки податку за здійснення даного виду діяльності в країні (Канада, США, Данія, Норвегія, Швеція) і за проліт через територію країн (є стандартною позицією міжнародних правил);
- екологічний податок на конкретні групи товарів, у тому числі: мінеральні добрива (Норвегія, Швеція); пестициди (Данія, Франція, Угорщина, Португалія, Швейцарія й ін.); пластмасова тара, упакування (Данія, Угорщина, Ісландія, Польща); шини (Канада, Данія, Фінляндія, Угорщина, Польща); батарейки-акумулятори (Данія, Швеція, Японія); розчинники (Данія); мастила (Фінляндія, Франція, Норвегія);
- екологічний податок на паливо, у тому числі в залежності від наявності екологічно шкідливих компонентів: свинцю (у більшості країн); вуглецю (Данія, Фінляндія, Нідерланди, Норвегія), сірки (Бельгія, Данія).

Акциз (плата за сировину) є одним з видів податку. У здійсненні екологічної політики акцизи відіграють важливу роль, насамперед, завдяки можливості впливати на ціни енергоносіїв і мінеральної сировини (рис. 34). Як правило, застосування акцизів дозволяє підняти рівень цін на енергоносії, що сприяє реалізації енергозберігаючої політики. Цим засобом активно користуються країни ЄС і Японія.



Рисунок 34 – Акцизна марка

Мито – це обов’язковий внесок, стягнутий митними органами даної країни під час ввозу товару на її територію чи його вивозі з цієї території, і є невід’ємною умовою такого ввозу чи вивозу.

З урахуванням екологічних аспектів можна назвати наступні, найбільш характерні випадки використання митних важелів:

- встановлення екологічних увізних мит (чи підвищення митних тарифів) для екологічно несприятливих товарів, тобто тих, котрі можуть завдавати екологічної шкоди під час їх експлуатації на території країни (використані автомобілі, пестициди, відходи, озоноруйнуючі речовини; миючі засоби та ін.);
- звільнення від увізних мит або зменшення величини митних тарифів продукції екологічного призначення: екологічного устаткування; засобів моніторингу; рослин і тварин, що сприяють підтримці біорізноманіття в країні та ін.;
- звільнення від вивізних мит чи зниження митних тарифів продукції, експорт якої сприяє заміщенню виробництва матеріаломісткої, енергомісткої продукції (використовується країнами – потенційними експортерами туристичних послуг, наприклад, Туреччиною, Кіпром, Болгарією та ін.).

Субсидія – це цільова одностороння допомога у грошовій чи натуральній формі, що передається за рахунок засобів державного бюджету або спеціальних державних і недержавних фондів економічним суб’єктам для здійс-

нення природоохоронних програм, що мають загальнодержавне, загальнорегіональне значення (створення природоохоронних територій, озеленення території, збереження природних об'єктів, створення об'єктів з утилізації відходів та ін.) (рис. 35).

Дотація (доплата) – це грошові або інші види допомоги за рахунок державних чи інших джерел, надані юридичними чи фізичними особами для покриття збитків та на спеціальні цілі. Дотація – це різновид субсидій на підвищення доцільності екологічно спрямованих видів діяльності; надається в випадках:

- компенсації частини ризику, пов'язаного з просуванням на ринок піонерської продукції, що має екологічне призначення;
- ведення сільського господарства в особливо обережному екологічному режимі (наприклад, в умовах збереження первинних ландшафтів або пам'яток історії).

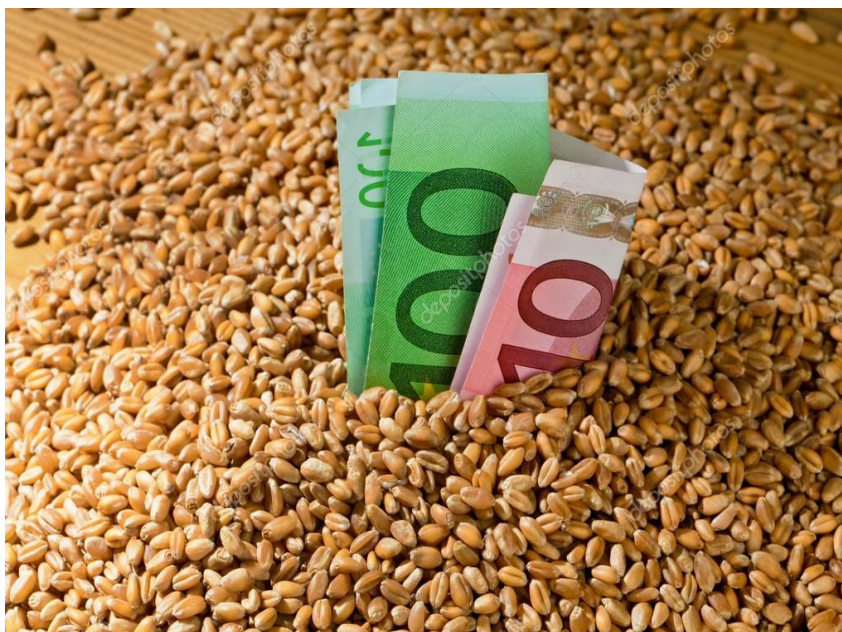


Рисунок 35 – Субсідія (допомога)

Грант – це вид економічної допомоги, наданий на конкурсній основі. Однією з пріоритетних сфер, де надаються гранти, є екологічна. Так само, як субсидії і дотації, гранти, звичайно, виділяються на безоплатній основі. У разі цього, за звичай, досить строго дотримуються умови (вимоги) витрат наданих засобів (рис. 36).

Кредит – це позичка на умовах зворотності (рис. 37). Для вирішення екологічних проблем застосовуються кредитні пільги відносно:

- термінів кредитування;
- процентних ставок;
- обсягів кредитування;
- гарантій.



Рисунок 36 – Грант (на прикладі парку відпочинку)



Рисунок 37 – Кредит

Премія (нагорода, приз) – це грошова чи інша винагорода за успіхи в здійсненні екологічної діяльності.

Екологічне страхування – це створення за рахунок коштів економічних суб'єктів резервних фондів (страхових фондів), призначених для відшкодування збитків від впливу на природне середовище в результаті непередбачених надзвичайних ситуацій (екологічних аварій, катастроф та ін.).

Питання для самоконтролю

1. Надати визначення поняття «природні ресурси»
2. Класифікація природних ресурсів
3. В чому полягає природна класифікація природних ресурсів?
4. В чому полягає господарська класифікація природних ресурсів?
5. Які ресурси є практично невичерпні?
6. Які ресурси є відновлювані?
7. Які ресурси є вичерпними?
8. Завдання раціонального використання природних ресурсів
9. Напрями раціонального природокористування
10. В чому полягає екологічний напрям раціонального використання природних ресурсів?
11. В чому полягає ресурсний напрям раціонального використання природних ресурсів?
12. В чому полягає заповідний напрям раціонального використання природних ресурсів?
13. Платежі, визначення, види платежів
14. Визначення поняття «штраф»
15. Податки, визначення, види податків
16. Надати визначення поняття «акциз»
17. Надати визначення поняття «субсидія»
18. Надати визначення поняття «дотація»
19. Надати визначення поняття «грант»
20. Надати визначення поняття «кредит»
21. Надати визначення поняття «премія»

МОДУЛЬ 2. ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ ЕКОЛОГІЇ

ЛЕКЦІЯ 4. ТЕХНОГЕННА СКЛАДОВА БЕЗПЕКИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

План лекції

- 4.1. Поняття про критерії екологічної небезпеки
- 4.2. Передумови та розвиток сучасних надзвичайних екологічних ситуацій

4.1 Поняття про критерії екологічної небезпеки

Надзвичайна екологічна ситуація – це надзвичайна ситуація, коли на окремій місцевості сталися негативні зміни в навколишньому природному середовищі, що потребують застосування надзвичайних заходів з боку держави (рис. 38).



Рисунок 38 – Приклад екологічної НС

До негативних змін у навколишньому природному середовищі відносять втрату, виснаження чи знищення окремих природних комплексів та ресурсів внаслідок надмірного забруднення навколишнього природного середовища, руйнівного впливу стихійних сил природи та інших факторів, які обмежують або виключають можливість життєдіяльності людини та проведення господарської діяльності в цих умовах.

Нині існує багато визначень суті поняття надзвичайні екологічні ситуації, до яких відноситься поняття екологічна криза та екологічна катастрофа.

Екологічна криза – особливий тип екологічної ситуації, коли середовище існування одного з видів або популяції змінюється так, що ставить під сумнів його подальше виживання.

Проявом екологічної кризи є виникнення значних змін ландшафтів, швидке наростання загрози виснаження або втрати природних ресурсів (в тому числі генофонду), унікальних природних об'єктів, погіршення умов проживання населення. Під час зменшення або припинення антропогенних впливів можлива нормалізація екологічної обстановки, часткове відновлення ландшафту (рис. 39).



Рисунок 39 – Екологічна криза (можливо виправити)

У широкому розумінні криза, як явище, має не тільки негативні наслідки, а й несе позитивні елементи. Для природи кризові ситуації є природною формою розвитку, однією з рушійних сил еволюції. Найбільш стійкі види організмів зберігаються і дають адаптоване, стійке до впливів потомство, яке займає звільнені екологічні ніші.

Прикладом екологічної кризи можна назвати аридне опустелювання – це комплекс процесів деградації середовища, що включає зникнення природної рослинності, водну і вітрову ерозію ґрунтів, зменшення біологічної продуктивності. Аридне опустелювання відбувається переважно в перехідних зонах від вологих саван і рідколісь до пустель. Найбільш яскраво це виявляється на північному узбережжі Африки, південно-заході Північної Америки, в Середній Азії. Ці зони в результаті набувають риси, властиві природним пустелям. Тим самим пустелі розширюють свій ареал.

Наприклад, нині пустелі розширюються зі швидкістю 20 га в хвилину і таку ж величину має винищення лісів. Експерти ООН розрахували, що під час збереження нинішніх темпів опустелювання протягом наступних 30 років воно може охопити територію, яка дорівнює половині Західної Європи.

Провідними антропогенними впливами, що приводять до аридного опустелювання, є непомірний випас худоби, часті штучні пали, розорювання зе-

мель, вирубування дерев, прокладання доріг. На антропогенні фактори накладаються природні коливання зволоженості. Під час засух процеси опустелювання зростають, так як рослинність у цьому випадку піддається подвійному навантаженню.

Термін екологічна катастрофа за своєю суттю і змістовним наповненням відрізняється від екологічної кризи. Криза – це зворотній стан, в якому людина виступає як активно діюча сторона.

Екологічна катастрофа – незворотна зміна природних комплексів, пов'язана з масовою загибеллю живих організмів (рис. 40).



Рисунок 40 – Екологічна катастрофа

Катастрофічні екологічні ситуації характеризуються глибокими і незворотними змінами природи, втратою природних ресурсів і різким погіршенням умов проживання населення. Спостерігається відчутне погіршення здоров'я людей, а також втрата біотичного різноманіття та унікальних природних об'єктів.

Необхідно сказати про те, що між природними та екологічними катастрофами не можна ставити знак рівності. Це різні за суттю події.

Катастрофи природного характеру відбувалися протягом усього періоду існування нашої планети. В результаті природних катаклізмів сформувалися величезні гірські масиви, розломи земної кори, що досягають глибини кількох сотень кілометрів, а також астроблеми – метеоритні кратери діаметром до багатьох десятки кілометрів. Тому природні катастрофи є закономірними етапами формування нашої планети, що сприяють її прогресивному розвитку.

І кризи та катастрофи є складовими частинами формування надзвичайних екологічних ситуацій.

Надзвичайні екологічні ситуації в своєму розвитку проходять п'ять умовних етапів:

1. Накопичення відхилень від нормального стану або процесів.
2. Ініціювання надзвичайної ситуації (аварії, катастрофи чи стихійного лиха). Для цієї фази характерна поява фактору нестійкості, коли надзвичайна ситуація ще не відбулася, але наявні її передумови. В цей період в ряді випадків ще може існувати реальна можливість запобігти надзвичайній ситуації або істотно зменшити її масштаби.
3. Процес надзвичайної ситуації, під час якої відбувається безпосередній вплив на людей, об'єкти і природне середовище первинних вражаючих факторів.
4. Вихід надзвичайної ситуації за межі території і дія залишкових факторів ураження.
5. Ліквідація наслідків надзвичайних ситуацій та природних катастроф. У цю фазу відбувається усунення результатів дії небезпечних факторів, проведення рятувальних робіт в осередку аварії або в районі стихійного лиха та в прилеглих до об'єкта постраждалих зонах.

4.2 Передумови та розвиток сучасних надзвичайних екологічних ситуацій

Надзвичайні екологічні ситуації є наслідком як техногенних факторів, так і природних стихійних явищ.

Розмежування надзвичайних ситуацій, викликаних природними та техногенними факторами не завжди можливо: найчастіше характер прояву повеней, селєвих потоків, снігових лавин, зсувів і багатьох інших стихійних явищ залежить як від природних процесів, так і від ступеня техногенного навантаження.

Навіть землетруси – катастрофічні події, пов'язані з процесами в земній корі і мантії, в останні десятиліття стали проявлятися в районах техногенної діяльності, які не є сейсмічно активними. Дані процеси багато фахівців пов'язують з антропогенною стимуляцією.

Так, наприклад, в районах затоплення при будівництві великих водоймищ, посилюється тектонічна активність – збільшується частота землетрусів і їх магнітуда. Це пов'язано з тим, що маса води, накопичена в водосховищах, своєю вагою збільшує тиск у гірських породах, а вода, що просочується, знижує межу міцності гірських порід. Аналогічні явища відбуваються під час виїмки великих кількостей породи з шахт, кар'єрів, під час будівництва великих міст з привізних матеріалів.

З іншого боку, масштаби забруднення водойм, ґрунту і повітря, опустелювання, деградації ґрунтів залежать не тільки від дій людини, але і від типу ландшафту і клімату, структури ґрунту, біотичного різноманіття.

У більшості випадків антропогенні і природні фактори діють спільно, посилюючи або послаблюючи початкову дію.

Виділяють близько 70 видів небезпечних природних процесів і явищ, які можуть призвести до виникнення надзвичайної екологічної ситуації. Незважаючи на величезний технічний прогрес у розвитку суспільства, людство залишається у великій залежності від природних процесів і явищ, які щорічно приносять загибель багатьом тисячам людей, величезний матеріальний збиток. Більше того, є тенденція зростання числа жертв і економічного збитку від стихійних природних явищ, обсяги збитків від природних катастроф у світі збільшуються щорічно приблизно на 6 %.

За останні 50 років від катастрофічних природних явищ в світі загинуло понад 3,6 млн і постраждало майже 4,4 млрд людей, загальний економічний збиток становив 890 млрд доларів США.

Так, збиток, який завдали світовій економіці природні та техногенні катастрофи, у 2020 році склав 218 млрд. доларів – в три рази більше, ніж у 2019 році. Про це йдеться в доповіді однієї з найбільших швейцарських страхових компаній Swiss Re.

Якщо на початку 60-70-х років минулого століття від природних і техногенних катаклізмів в середньому в рік страждала кожна 62-а людина, то сьогодні вже кожна 55-а.

Аналіз більш ніж 6000 великих природних катастроф, що сталися за 35 років (1975 – 2010 р.), свідчить, що їх середня кількість зросла майже в 3 рази. Серед наймасштабніших великих катастроф найбільш поширеними у світі є тропічні шторми, повені, землетруси та посухи. Найбільш вразливим до природних катастроф є Азійський континент (більше 45 % від втрат в світі), Південна і Північна Америка (до 25 %) і Європа (майже 20 %).

Уже зараз багато розвинених країн змушені витратити на боротьбу з природними катастрофами значну частину свого бюджету, наприклад, Японія – витрачає до 5 % свого бюджету, або 23 – 25 млрд. доларів на рік.

Нині темпи зростання економічних втрат від природних катастроф набагато вище в порівнянні з темпами збільшення глобального валового продукту. Розрахунки показують, що вже до середини 21 століття всі зусилля по зміцненню могутності й стабільності світової економіки будуть нівелюватися природними та техногенними катастрофами.

Найбільш уразливими до катастрофічних природних явищ виявляються найбільші міста світу, швидке зростання населення та несвоєчасна підготовка території яких обумовлюють величезні руйнування і збитки при стихійних лихах. Проблема мегаполісів посилюється ще тим, що на їх територіях, поряд з небезпечними природними, широко розвиваються природно-техногенні явища, зумовлені впливом міста на природне середовище.

До них відносять: сейсмічність, опускання території, підтоплення, розвиток техногенних фізичних полів (вібраційних, теплових, електричних). Тому не буде перебільшенням сказати, що залежність людини від природних умов зростає.

До основних **передумов виникнення небезпечних природних явищ**, які в свою чергу можуть привести до виникнення надзвичайних екологічних ситуацій, відносять:

- збільшення антропогенного впливу на навколишнє середовище;
- аномальні зміни певних параметрів біосфери, атмосфери, гідросфери та літосфери;
- висока урбанізація територій, розміщення об'єктів господарської діяльності та населених пунктів в зонах потенційної природної небезпеки;
- нерозвиненість або відсутність систем моніторингу компонентів природного середовища;
- низька достовірність прогнозування небезпечних природних явищ;
- відсутність або поганий стан гідротехнічних, протизсувних, протиселевих та інших захисних споруд;
- недостатні обсяги стійкості будівництва та сейсмоукріплення побудованих будівель і споруд в сейсмоактивних зонах;
- мінімізація заходів щодо запобігання деяких природних явищ (наприклад, градобою).

Як правило, природні стихійні явища мають характер надзвичайних ситуацій, а їх небезпека оцінюється місцем виникнення, характером впливу, зоною розповсюдження.

Між силами природних лих та їх екологічними наслідками немає однозначного прямого зв'язку. По відношенню до органічного світу цей взаємозв'язок простежується більш чітко. Що стосується людини, то вплив на його життя стихійних лих сильно опосередковується технікою, інженерними системами. Крім того, здатність людей до прогнозу багатьох стихійних наслідків дозволяє в значній мірі пом'якшувати їхні наслідки.

Зі збільшенням кількості населення і підвищенням насиченості техносфери все більш тісний зв'язок спостерігається між природними, техногенними та екологічними катастрофами. Значно збільшуються багатоступінчасті або синергетичні катастрофи, які виникають в результаті успадкованого розвитку кількох небезпечних явищ, що взаємно збільшують наслідки.

Так, наприклад, будівництво великих водосховищ може привести до виникнення землетрусів, які нерідко супроводжуються масовими пожежами; сходження зсувів може привести до руйнування гребель водосховищ; паводки і ураганні вітри призводять до перенесення забруднюючих речовин. Незважаючи на взаємопов'язаність, розмежування причин виникнення надзвичайних екологічних ситуацій на природні та антропогенні необхідно як для систематизації інформації, так і для можливості їх прогнозування та запобігання.

Природні фактори виникнення надзвичайних екологічних ситуацій. Стихійні лиха, зокрема, землетруси, виверження вулканів, зледеніння, пожежі, супроводжували людину протягом усього історичного періоду і відбувалися ще до її появи. Так надзвичайні природні ситуації неодноразово змінювали екологічну обстановку на Землі, напрямки еволюції біосфери.

Наприклад, перша екологічна криза відбулася 1,7 – 2 млрд років тому в середньому протерозої. Природна обстановка на Землі перед цим кардинально відрізнялася від сучасної: тверду частину Землі оточували потужна атмосфера відновного складу (метан, сірководень, азот, вуглець), у багато разів більш щільна, ніж сучасна, і мілководні моря. Органічний світ був представлений різними видами прокариот – доклітинних організмів.

Формування океану (зростання глибини океанічних западин і збільшення маси води, що виділяється з надр) викликало грандіозний процес зв'язування двоокису вуглецю в біогенних карбонатних осадах. У результаті потужність і щільність атмосфери різко зменшилася, сонячні промені стали доходити до земної поверхні. Зменшення парникового ефекту призвело до зниження температури до 4 – 10 °С.

Проникнення сонячних променів до земної поверхні призвело до активної діяльності фотосинтезуючих бактерій. Вони виділяли кисень, який був отрутою для більшості прокариотів. Кисень став накопичуватися в морях і атмосфері. В результаті почалася масова загибель прокариотів, їх накопичення в протерозойських відкладах у вигляді нафти, газу і графіту. Відбулася кардинальна перебудова всієї природної обстановки, з'явилися ядерні організми – еукаріоти.

Названа подія протікала досить повільно в масштабах людського часу: досить сказати, що і зараз йде рух тихоокеанської тектонічної плити під азіатську. Людина цього прямо не відчуває через повільний перебіг процесу. Але багато складових геологічних процесів – вулканічні виверження, землетруси – йдуть в тих масштабах часу, які відповідають масштабу людської діяльності і, тому створюють безпосередню загрозу людині.

За потенційною загрозою розвитку надзвичайних ситуацій, перш за все, надзвичайних екологічних ситуацій, природні явища поділяють на три групи:

- землетруси;
- виверження вулканів;
- інші явища, наприклад, урагани, лавини, посухи, повені, схилі процеси.

Найбільшу небезпеку представляють перші дві групи природних явищ, які відносяться до ендегенних і характеризуються високими величинами виділеної енергії і руйнівними силами. Саме на ці два природних фактори припадає основна кількість людських жертв від природних стихійних явищ, причому з ростом щільності населення кількість жертв буде зростати.

Загальні закономірності прояву природних стихійних явищ. Якщо говорити про загальні закономірності прояву природних стихійних явищ, то вони мають певні закономірності територіального розподілу і прояву в часі.

Такі явища, як землетруси і вулканічні виверження, приурочені до активних геотектонічних зон. Характерно, що в останні десятиліття територіальна картина прояву землетрусів зазнала деяких змін.

Землетруси все частіше стали виявлятися в районах значного техногенного навантаження, наприклад в зонах розміщення великих водоймищ, районах видобутку корисних копалин.

Багато стихійних явищ – повені, тропічні циклони, посухи – відповідають кліматичній зональності, хоча і не повторюють її буквально.

Більш складним характером територіального розподілу відрізняються селі (характерні для гірських районів з певними ландшафтно-кліматичними умовами), маломасштабні вихори і градобіи (райони з певним поєднанням кліматичних умов і рельєфу), снігові лавини (гірські райони з рясними снігопадами), зсуви (ділянки з певною літологією, кліматичними та гідрогеологічними умовами), заморозки (певне місце розташування – найчастіше замкнуті пониження в умовах помірних і субтропічних широт).

Характер прояву природних стихійних лих в часі більш складний і вельми невизначений. Погана передбачуваність стихійних явищ робить їх особливо небезпечними. Більша їх частина має імовірнісний характер прояву. Це означає, що послідовність подій носить випадковий характер і не може бути передбачена однозначно на основі точних математичних співвідношень. Однак у багатьох подій, наприклад повеней, імовірнісний характер прояву поєднується з періодичністю, обумовленою періодичністю випадання атмосферних опадів, циркуляційних процесів та сонячної активності.

Наприклад, до 90 % зсувів припадає на райони, розташовані на висотах від 1000 до 1700 м над рівнем моря. Вони найчастіше відбуваються весною і влітку на схилах, починаючи з 19⁰, а на глинистих схилах – 5 – 7⁰.

Впливи несприятливих природних явищ на екосистеми надзвичайно різноманітні. Основними проявами таких впливів на компоненти природи є:

- **вплив на ґрунт:** розвиток ерозійних процесів; часткова або повна втрата родючого шару; мінералізація; переущільнення; замулення; засмічення піском, камінням і т. ін. Щорічні темпи втрати земель внаслідок опустелювання і ерозії становлять близько 20 млн га (рис. 41);



Рисунок 41 – Вплив на ґрунт (засушення)

- **вплив на рельєф:** деформація русла річок і річкових долин, розвиток ерозійно-зсувних процесів; трансформація форм рельєфу (рис. 42);



Рисунок 42 – Вплив на рельєф

- **вплив на рослинний світ:** пригнічення росту і розвитку рослин; часткова або повна загибель рослин; зміна видового різноманіття (рис. 43);



Рисунок 43 – Вплив на рослинний світ

- **вплив на тваринний світ:** скорочення чисельності популяцій; міграція тварин під час і після стихійного лиха; загибель тварин в результаті погіршення якості середовища проживання (в результаті повеней істотно погіршується якість води у водному об'єкті) (рис. 44).



Рисунок 44 – Вплив на тваринний світ

Важливою обставиною є зростання природних стихійних явищ за останні десятиліття. Поки немає єдиної думки про природу цього зростання: з одного боку, це можна пояснити планетарними або навіть космічними коливаннями, з іншого – це може бути пов'язано з порушенням системи регуляційних механізмів у біосфері через посилення техногенних впливів.

Значною мірою зростає матеріальний збиток від стихійних лих, незважаючи на удосконалювання технічних способів захисту у зв'язку із зростанням чисельності населення, числа технічних споруд, їх поширеністю у все більш небезпечні райони (оскільки всі благополучні райони давно зайняті).

Зростає технічна складність антропогенних об'єктів, вони стають все більш взаємопов'язаними (розвиток каскадних виробництв), так що руйнування одного з них викликає порушення в системі функціонування інших за принципом «доміно».

Незважаючи на небезпеку для життя і великий економічний збиток, жителі не покидають райони діючих вулканів і землетрусів, і, більше того, населення цих небезпечних для життєдіяльності місць збільшується. Якщо говорити про вулканізм, то це обумовлено, перш за все, рідкою повторюваністю катастрофічних подій (через 1 – 2 покоління, а часом і рідше), і жителі, вважаючи такі явища вкрай рідкісними, практично ігнорують минулі події і не враховують їх як показники порушення екологічної безпеки.

Захист від природних стихійних явищ передбачає проведення ряду заходів:

- підвищення ефективності дії спеціальних служб;
- інженерно-технічні заходи, наприклад, зміцнення будівель, формування русел течії вулканічної лави (рис. 45);



Рисунок 45 – Укріплення будівлі

- прогнозування стихійних явищ шляхом вивчення закономірностей виникнення землетрусів, виверження вулканів, ураганів, цунамі (рис. 46);



Рисунок 46 – Прогнозування розвитку

- психологічна підготовка населення, навчання людей поведінці в умовах надзвичайних ситуацій;
- здійснення планувальних рішень (заборона на будівництво в районах, схильних до стихійних лих, введення обмежень на землекористування і заселення);
- страхування від збитків під час стихійних явищ.

Антропогенні фактори виникнення надзвичайних екологічних ситуацій. Роль антропогенних чинників у виникненні надзвичайних екологічних ситуацій не менш значна, ніж роль природних стихійних явищ. Збиток від катастрофічних явищ, що виникли з вини людей, в кінці 20-го, початку 21-го століття зрівнявся зі збитком від природних стихійних лих. Така обставина впливає з правила підвищення ймовірності «відмов» систем у міру збільшення їх складності, а зростання частоти і руйнівної сили катастрофічних подій представляється закономірним наслідком еволюційного прогресу.

Надзвичайні екологічні ситуації, що виникають за рахунок техногенного втручання в процес розвитку природної системи, характеризуються високою швидкістю і непередбачуваністю розвитку.

В процесі оволодіння все більшими енергетичними потужностями люди змушені концентрувати енергію на невеликих ділянках, причому найчастіше в межах міст та інших видів населених пунктів. Йде просторова концентрація синтетичних хімічних сполук (їх число перевищує чотириста тисяч), більша частина яких отруйна. В результаті різко зросло забруднення природного середовища, винищення лісів, опустелювання, активізувалися екзогенні геологічні процеси, зростає число людей, які загинули в результаті аварій на виробництві і транспорті.

Країни «золотого мільярда» і країни, що розвиваються, по-різному впливають на виникнення глобальних проблем і навколишнє середовище. Досить різними в цих країнах є й основні причини такого впливу.

Впливи людини на природне середовище вельми різноманітні. Вони розрізняються за формою, масштабами, часом, цілям.

Слід розрізняти, перш за все, впливи навмисні, метою яких є зміна стану середовища існування, і впливи ненавмисні, що виникають як наслідок господарської та інших форм діяльності людини.

Навмисні впливи в одних випадках спрямовані на пристосування середовища до потреб людини (будівництво осель, міст; прокладка доріг; знищення переносників хвороб; вплив на хмари з метою запобігання граду і т. ін.), а в інших випадках переслідують протилежну мету – зруйнувати середовище проживання противника (стимулювання зливових опадів; вплив на ліси діоксином; підпал нафтових свердловин; стимулювання землетрусів).

Ненавмисні впливи є наслідком різних форм діяльності людини: вони пов'язані з отриманням ресурсів, виробництвом товарів, створенням культурних цінностей, військовими діями і т. ін.

Антропогенні впливи можна також класифікувати:

- за тимчасовими характеристиками (постійні, періодичні, епізодичні);
- за просторовими характеристиками (майданні, лінійні, точкові, що охоплюють великі території або невеликі ділянки);
- за типом впливу (механічні, фізичні, хімічні, біологічні; речові, інформаційні, енергетичні);

- за типом діяльності (будівництво будівель, створення водосховищ, вирубка лісів, видобуток корисних копалин і т. ін.).

Необхідно відзначити, що надзвичайні екологічні ситуації, викликані господарською діяльністю, зовсім не обов'язково пов'язані з аваріями і катастрофами. Вони можуть бути результатом неповного або помилкового обліку екологічних складових будь територіальної діяльності.

Такі прорахунки трапляються дуже часто, наприклад:

- значне перевищення гранично-допустимого техногенного навантаження на територію;
- неправильне розміщення господарських об'єктів, коли економічна ефективність розраховується без обліку екологічних параметрів території;
- помилкова оцінка екологічних наслідків антропогенного перетворення природних ландшафтів.

Ці обставини тісно взаємопов'язані. Вони стають джерелом виникнення кризових зон, де відбувається хронічне порушення якості навколишнього середовища і зростає ймовірність екологічного ураження.

Питання для самоконтролю

1. Надати визначення поняття «надзвичайна екологічна ситуація»
2. Надати визначення поняття «екологічна криза»
3. Прояви екологічної кризи
4. Надати визначення поняття «екологічна катастрофа»
5. Прояви екологічної катастрофи
6. Етапи розвитку надзвичайних екологічних ситуацій
7. Передумови виникнення небезпечних природних явищ
8. Класифікація НС за впливом на екосистеми
9. Заходи захисту від природних стихійних явищ
10. Поняття навмисного та ненавмисного впливу на середовище
11. Класифікація антропогенних впливів на природу

ЛЕКЦІЯ 5. ЕКОЛОГІЧНА СКЛАДОВА БЕЗПЕКИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

План лекції

- 5.1. Поняття про елементи екосистем
- 5.2. Способи очищення води

5.1 Поняття про елементи екосистем

Забруднення атмосфери. Атмосфера – це газова оболонка Землі, а також важливий природний ресурс, до складу якого входять суміш різноманітних газів, водяної пари та пилових часток. Складові атмосфери: азот – 78,09 %, кисень – 20,94 %, аргон – 0,93 %, вуглекислий газ – 0,03 %.

Треба звернути увагу на те, що для горіння необхідно не менше 16 %, а для дихання людини – не менше 15 % кисню, для рослин – не менше 4 %.

Серед згаданих вище сталих складових атмосфери немає відверто отруйних. Цікаво, що суттєві зміни концентрації кожного з них шкідливі чи небезпечні, адже переважна їх кількість не підтримує дихання. Це стосується навіть необхідного для людини кисню.

Доведено, що зростання його вмісту до 27 % зробить практично неможливим самозатухання лісових пожеж, які утворюються завдяки атмосферним розрядам (дощ не зможе зробити листя чи гілки досить «мокрими»). Ще гірше те, що посилення окиснення призведе до розігрівання і самозаймання опалого листя чи вугілля, елеваторів і сховищ зерна, торфовищ тощо.

Окрім водяної пари у повітрі є озон (O_3) (рис. 47). Озон збігається з рекордно малою концентрацією водяної пари. Є кілька природних джерел утворення цього активного окиснювача з характерним запахом. У приземних шарах повітря це блискавки й окислення смол хвойних дерев. Утворені ними концентрації озону позитивно впливають на самопочуття людини.

Більшість озону перебуває постійно в шарах стратосфери на висоті 15 – 70 км (максимум на висоті 22 – 25 км), утворюючи озоносферу, «протиультрафіолетовий» щит Землі.

Поглинаючи біоактивне випромінювання Сонця під час утворення й розпаду, озон не пропускає його до поверхні Землі, безсумнівно, шкідливу для біосфери частину сонячної радіації. Але в результаті антропогенного впливу склад повітря змінюється за рахунок твердих, рідких та газоподібних викидів промислових підприємств, ТЕС, транспорту, а також пожеж.

Найбільший внесок у забруднення навколишнього середовища вносять теплові електростанції, металургійні та хімічні заводи, газо- та нафтопереробна промисловість, виробництво будівельних матеріалів та транспорт.

На долю ТЕС приходиться 35 % сучасного забруднення води промисловістю та 46 % – повітря. Вони викидають сполуки сірки, вуглецю та азоту, використовують велику кількість води (у розвинених країнах 50 %).



Рисунок 47 – Озон

Для отримання 1 кВт/год. енергії ТЕС витрачається приблизно 3 л води (атомні 6 – 8 л води). Стічні води ТЕС забруднені і мають високу температуру, що призводить не тільки до хімічного, але і до теплового забруднення водойм.

Металургійні підприємства відрізняються високим споживанням ресурсів та великою кількістю відходів. Серед них пил, оксид вуглецю, сірчаний ангідрид, коксовий газ, фенол, бенз(а)пірен.

Різноманітними видами виробництв характеризується хімічна промисловість. Найбільш небезпечними є виробництво аміаку, неорганічних кислот, анілінових фарб, хлору, гербіцидів та пестицидів, каустичної соди, фтору тощо.

Так, наприклад, кількість ртуті, яка потрапила до навколишнього середовища за останні сторіччя в результаті антропогенної діяльності майже в 10 разів перевищує природну (у результаті вулканічної діяльності) і складає 57000 т. Антропогенна циркуляція для заліза перевищує природну в 13 разів, олова – у 110 разів.

Кислотні дощі стали однією з головних глобальних екологічних проблем сучасності. Насиченість атмосфери кислотами досягла такого рівня, що кислотні дощі випадають навіть у тропіках, де промислових підприємств немає. Прямий збиток від впливу кислотних опадів обчислюється сумою, що перевищує 15 млрд. доларів на рік.

Особливістю кислотних дощів є їх трансграничний характер, обумовлений переносом кислотоутворюючих викидів повітряними течіями на великі відстані – сотні і навіть тисячі кілометрів. Цьому сприяє «політика високих труб» як ефективний засіб проти забруднення приземного шару повітря. Майже всі країни є експортерами своїх і імпортерами чужих викидів.

Трансграничний перенос кислотних опадів став причиною конфлікту між США і Канадою.

Подібним чином кислотні дощі руйнують древні шибки храмів, соборів, палаців. Метали під дією кислоти руйнуються ще швидше, ніж будівельні матеріали і скло. На багаторазове фарбування Ейфелевої вежі вже затратили більше коштів, чим їх було виділено на її будівлю. Іржавіння металів називається корозією. Корозія заподіює колосальну шкоду людської цивілізації. Кожен десятий металургійний завод працює тільки на заповнення втрат від корозії, оскільки щорічно вона знищує мільйони тонн металу.

Великий внесок до забруднення атмосфери додають автомобілі. Загальна потужність двигунів близько 300 млн. легкових автомобілів, що є у світі, складає $15 \cdot 10^{12}$ Вт. Це в кілька разів вище ніж потужність електростанцій усього світу. Транспорт у цілому дає значну кількість фізичних забруднень.

Автомобільний транспорт дає 70 – 90 % забруднень у містах. У вихлопних газах автомобілів переважають оксиди вуглецю, діоксиди азоту, свинець, токсичні вуглеводи (бензол, толуол, ксилол та ін.). Взаємодія вуглеводнів та оксидів азоту за високої температури призводить до утворення озону (O_3).

У приземній частині це призводить до підвищеного вмісту озону, що викликає пригнічення росту рослинності, подразнення дихальних шляхів та ураження легенів. У світі нараховується майже стільник мільйонів автомобілів, що спалюють величезну кількість нафтопродуктів, істотно забруднюючи атмосферне повітря, насамперед у великих містах.

Автомобільний транспорт забруднює атмосферу пилом, сажею і вихлопними газами. Пил в основному утвориться під час руху транспорту по дорогах, а його кількість залежить від стану дорожнього покриття.

Утворення сажі залежить, головним чином, від виду автомобільного палива і типу двигуна. У вихлопних газах автотранспорту містяться нетоксичні компоненти: азот, двооксид вуглецю, пари води. Серед токсичних складових слід зазначити оксиди вуглецю, азоту і сірки, вуглеводні, сполуки свинцю. До 90 % свинцю, що міститься в атмосфері варто віднести за рахунок вихлопів автотранспорту. Він акумулюється в ґрунті і рослинності уздовж автостради.

Таким чином, основними забруднювачами атмосфери є оксид вуглецю (CO), оксид сірки (SO_2), кілька сотень органічних сполук. Забруднювачі залежать від виду виробництва і тут дуже важливе значення мають пожежі, особливо пожежі на промислових підприємствах з виготовлення добрив, коли можливе виникнення отруйних, токсичних речовин: фосгену, діоксину, хлороводню, ціаністого водню тощо. Вплив цих газів на живі істоти призводить до летального завершення.

У результаті спалювання палива, сміття, твердих побутових відходів, а також через пожежі в атмосферу надходить сажа, оксиди вуглецю, азоту, сірки. Одним з найбільш небезпечних забруднювачів атмосфери останні 50 років є радіоактивне забруднення, викликане видобутком і переробкою радіоактивних руд, викидами від використання ядерного палива, радіоактивним пилом і нерозщепленими продуктами, що утворилися в результаті ядерних

вибухів і аварій на атомних електростанціях. Від житла в атмосферу викидається дим, пил. В результаті забруднення атмосфери аерозолями утворюються смоги і кислотні дощі.

Джерелами радіоактивного забруднення є експериментальні вибухи, різні виробництва, пов'язані з виготовленням атомної зброї, а також атомні електростанції та підприємства, де використовують радіоактивні речовини і самі відходи при неправильному їх захороненні.

Забруднення гідросфери. Гідросфера – це водна сфера Землі, сукупність океанів, морів, води континентів, льодовикових покривів, підземних вод. Загальний об'єм природної води становить приблизно 1,5 млрд. км³.

Хоча морські води світового океану складають майже 96 % (рис. 48). Солоність океанської води 35 г/л, а прісна містить солей не більш 1 г/л.



Рисунок 48 – Морська вода (до 4 %)

Частка всіх прісних вод на Землі – 4 % чи 35 млн. км³, але придатною до використання є не більше ніж 1,5 %. Основна маса прісних вод важкодоступна, оскільки міститься в льодовиках більш 68 % і в підземних водах не набагато більше 30 %. Однак, води рік є головними джерелами води для міст, вони містять значно менше 1 % прісної води. Небагато більше її приходить на частку атмосферної вологи.

Хоча вона не може використовуватися через великий зміст шкідливих домішок. Величезну, у порівнянні з нестатками людства, кількість води споживає промисловість і сільське господарство. Після чого велика її частина втрачається у виді стоків, потрапляючи у світовий океан. Однак завдяки випару води в основному з поверхні світового океану та озер, а також завдяки великому і малому кругообігам, течіям у водоймах і самоочищенню води практично наповнюються.

Вода виконує чотири дуже важливі екологічні функції:

- питна сировина – головний природний ресурс.
- основний механізм здійснення взаємозв'язків усіх процесів в екосистемах (обмін речовинами, теплообмін, зростання біомаси).
- основна складова частина усіх живих організмів.
- основний агент глобальних біогеоценологічних циклів.

Вода входить до складу клітин і тканин усіх живих організмів, бере участь в утворенні складних хімічних сполук.

Головними водоспоживачами є промисловість, сільське господарство, комунально-побутове господарство.

За статистикою, в наш час використовується приблизно 13 % загальних ресурсів підземних вод, планується довести цю цифру до 25 %, бо підземні води чистіші ніж річкові та озерні.

У зв'язку з інтенсивним використанням людством водних ресурсів відбуваються **значні кількісні та якісні зміни в гідросфері:**

- кількісні зміни полягають у тому, що в деяких районах змінюється кількість води, яка використовується для промислових потреб.
- якісні зміни – більшість річок та озер – це не тільки джерело водопостачання, а й басейни, куди скидаються всі відходи: промислові, сільськогосподарські, господарсько-виробничі, а також наслідки пожеж.

Забруднення гідросфери поділяють на: механічне, хімічне та біологічне.

Механічне забруднення викликають нерозчинні домішки у вигляді піску, глини, продуктів ерозії ґрунту, золи і пилу промислових підприємств. Тверді частки знижують прозорість води, гнітять розвиток водної флори, погіршують органолептичні властивості води.

Хімічне забруднення полягає в присутності у воді розчинних сполук неорганічного (солі, кислоти, луги) і органічного походження (нафтопродукти, синтетичні поверхнево-активні речовини, пестициди). До неорганічних забруднювачів варто віднести сполуки миш'яку, свинцю, кадмію, ртуті, хрому, міді, фтору. Більшість з них потрапляє у воду в результаті людської діяльності. Важкі метали поглинаються фітопланктоном, а потім передаються по харчовому ланцюзі більш високоорганізованим організмам.

Шкідлива дія токсичних продуктів підсилюється кумулятивною дією кожної складової харчового ланцюга: вода – фітопланктон – зоопланктон – хижі риби – людина у 10 разів на кожному етапі. Деякі важкі метали, особливо ртуть, беруть участь у кругообігах і тому, потрапивши в навколишнє середовище, вважаються постійними забруднювачами.

Велику шкоду приносять нафта і нафтопродукти, 1 тонна нафти тонкою плівкою покриває 12 км² водної поверхні, а 12 г нафти роблять непридатною до використання 1 т води. Вони перешкоджають газообміну атмосфери з водою, порушують кругообіг води, утрудняючи її випар, знижують зміст у воді кисню, вони убивають мікроорганізми та затримують природний процес самоочищення, а розкладаючи згодом виділяють сірководень, додатково забруднюючи водою.

Усього у Світовий океан скидається близько 2,5 млн. т. на рік. Нафтова плівка покриває вже близько 1/3 усієї поверхні Світового океану, у результаті чого значно зменшилися запаси риби. З атмосфери в океан щорічно надходять сотні тисяч тонн нафти, свинцю, тисячі тонн кадмію, ртуті, миш'яку та ін. Серйозну небезпеку представляє мікробіологічне забруднення, особливо хвороботворними бактеріями, що заражають морських тварин, уживаних у їжу людиною.

За даними «Гринпіс» з розірваних труб у зовнішнє середовище виливається від 25 до 50 млн. т. нафти на рік, це складає понад 10 % усієї нафти, що добувається (рис. 49).



Рисунок 49 – Нафтове забруднення

Органічні забруднювачі викликають надходження з полів і агропромислового комплексу, стоки з міських територій, целюлозно-паперових і деревообробних комбінатів і нафтохімічних підприємств. Усі вони багаті органікою і продуктами її розкладання, а також бактеріями і мікроорганізмами. Винос в океан органічної речовини оцінюється в 300 – 380 млн. т/рік. Стічні води, що містять суспензії органічного походження чи розчинена органічна речовина, згубно впливають на стан водойм.

До біологічних забруднювачів відносяться віруси, бактерії, гриби, дрібні водорості, суперечки. Водойми з біологічним забрудненням є джерелом розвитку гострих інфекційних захворювань, таких як холера, дизентерія, тиф, паротит, гепатит та інші, збудники яких зберігають свою активність до 400 діб. У забруднених водоймах висока імовірність улучення личинок паразитів, що поселяються під шкірою, у венах, печінці і сечовій системі людини.

Теплове забруднення викликають підігріті води, що скидаються ТЕС, АЕС та іншими енергетичними установками, що порушує хімічний склад во-

ди, недостача кисню викликає «цвітіння води», створює сприятливі умови для розвитку мікроорганізмів.

Радіоактивне забруднення утворюється під час скидів води з атомних підвідних човнів, атомних електростанцій і промислових вод уранових рудників.

Усі водні об'єкти на території України – національне надбання народу України. В умовах зростання антропогенних навантажень на природне середовище, розвитку суспільного виробництва і зростання матеріальних потреб виникає необхідність розробки і дотримання особливих правил користування водними ресурсами, раціонального їх використання й екологічно спрямованого захисту.

5.2 Способи очищення води

Для очищення стічних вод від грубодисперсних домішок застосовують механічні і хімічні способи очищення: проціджування, відстоювання, фільтрування, освітлювання в зваженому шарі осаду, відцентрові методи, флотацію, флокуляцію, коагуляцію, іонний обмін та ін.

Для очищення від дрібнодисперсних і колоїдних домішок використовують найчастіше коагуляцію і флокуляцію.

Проціджування проводиться на ґратах (решітках) і ситах. Ґрати широко використовуються на станціях очищення стічних вод, а сита барабанного і дискового типів – для затримування волокнистих домішок у текстильній, целюлозно-паперовій і шкіряній промисловостях.

Проціджуванням затримують порівняно великі частки механічних домішок, використовуючи для цього решітки і сітки. Найбільш поширені решітки – з механічними граблями для видалення осаду. Після проціджування стічні води поступають в пісковловлювачі, де проходить відділення дрібних механічних домішок діаметром зерен до 0,25 мм.

Пісколовка (пісковловлювач) являє собою відстійник безупинної дії, розрахований таким чином, щоб випадали саме пісок та інші важкі частинки, але не випадали легкі осади органічного походження.

Пісколовки бувають з горизонтальним рухом води (горизонтальні пісколовки) і з вертикальним рухом води (вертикальні пісколовки).

Для звичайних господарсько-фекальних (стічно-побутових) вод у військових містечках застосовують горизонтальні пісколовки простішого типу з ручним очищенням, зі швидкістю руху води в них 0,3 м/с (найбільша) і 0,1 м/с (найменша). Для забезпечення цих швидкостей потрібно обладнувати пісколовки з декількома відділеннями, у години найменших витрат частину відділень виключають з роботи, контроль їх стану – щомісячно.

Для відстоювання відповідно до конструктивних ознак застосовують вертикальні, горизонтальні і радіальні відстійники. Рух рідини у вертикальних відстійниках відбувається знизу нагору та навпаки; у радіальних – від центра за радіусом до периферії, а в горизонтальних – у горизонтальному напрямку.

Відстійники – споруди (резервуари або басейни), призначено для виділення з рідини зважених речовин осадженням їх під дією сили тяжіння. Контроль їх стану лабораторіями – тричі на місяць.

Відстоювання – повільне розшарування рідкої дисперсної фази на складові.

Для видалення дрібних завислих органічних речовин використовують відповідно до ступеня освітлення первинні та вторинні відстійники. Вони можуть бути самостійними спорудами, якщо за санітарними нормами достатньо видалити із стічних вод лише механічні домішки.

Первинні відстійники встановлюють до споруд біологічної обробки стічних вод, вторинні – після цих споруд для освітлення вод. Час відстоювання, як правило, становить 1 – 1,5 год.

Первинні відстійники можуть забезпечити ефект освітлення вод не більш, ніж на 65 %, вторинні – до 95 %. Ефективність їх роботи підвищується під час застосування попередньої аерації, продуванні стічної рідини перед відстійником повітрям протягом 10 – 20 хв. Попередню аерацію здійснюють додаванням активного намулу або без нього.

Коагуляція – (від латин. «згортання, згущування»), злипання частинок під час їх зштовхування в процесі броунівського руху, перемішування або направленого переміщення.

Коагулянт – речовина, введення якої в рідину, викликає її злипання і випадання в осад. Під час додавання коагулянтів у стічну воду, що має лужне середовище, утворюються хлоп'я гідроокисів, металів, що осаджуються під дією сили ваги, захоплюючи тонкодисперсні домішки.

Як коагулянти, застосовують вапно, алюмінієві солі ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ і NaAlO_2) і солі заліза ($\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ або $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, FeCl_3). Вапно є найбільш дешевим коагулянтом. Коагулянти застосовують у вигляді розчинів визначеної концентрації. Як дешеві залізні коагулянти, можуть бути використано травильні розчини.

З метою інтенсифікації процесів утворення хлоп'їв гідроокисів алюмінію і заліза застосовують **флокулянти**. Вони прискорюють злипання агрегатних часток гідроокисів і підвищують міцність хлоп'їв. Як флокулянт, найбільш широко використовують поліакриламід. Застосування флокулянтів дозволяє знизити дозу коагулянту і зменшити тривалість процесу коагуляції.

Флокуляція – (від латин. «пластівці»), об'єднання колоїдних частинок в пластівці, рихлі частинки. Здійснюється шляхом додавання флокулянтів. Для проведення процесу коагулювання необхідно гарне змішання коагулянту з водою. Перемішування повинне бути рівномірним і повільним, щоб могли утворитися хлоп'я. Після змішування освітлення стічних вод відбувається у відстійниках.

Фільтр – (від франц.), пристрій, в якому за допомогою фільтрувальної перегородки здійснюється розділення неоднорідних систем, що містять тверду і рідку (газоподібну) фази (рис. 50).



Рисунок 50 – Приклад фільтра (вугільна шихта)

Фільтрація – рух рідини або газу крізь пористе середовище (наприклад, просочування води крізь пісок).

Фільтрування – процес розділення суспензій або аерозолів за допомогою пористих перегородок, затримуються лише тверді частинки.

Швидкість фільтрації залежить від виду і розміру фільтруючого матеріалу, від природи і концентрації фільтруючих речовин.

За характером механізму затримки зважених речовин розрізняють два види фільтрування:

- фільтрування через плівку (осад забруднень), що утворюється на поверхні зерен завантаження;
- фільтрування без утворення плівки забруднень.

У першому випадку на фільтрі затримуються частки, розмір яких більше пор матеріалу, а потім утворюється шар забруднень, що є також фільтруючим матеріалом. Такий процес характерний для повільних фільтрів, що працюють за малих швидкостей.

У другому випадку фільтрування відбувається в товщі, шаруючи завантаження, де частки забруднень утримуються на зернах фільтруючого матеріалу силами прилипання. Такий процес характерний для швидкісних фільтрів.

Флотація – (від франц. «плавати на поверхні води»), процес розділення дрібних твердих частинок, заснований на відмінності їх в змочуваності водою, найбільш ефективна пінна флотація, де вказані частинки прилипають до бульбашок повітря і піднімаються в піну, утворюючи концентрат.

Під час зближення у воді пухирця повітря і твердої гідрофобної частки прошарок води, що розділяє їх, за досягненням деякої критичної товщини стає хитливим і мимовільно проривається. При цьому відбувається злипання пухирця з поверхнею частки. Потім пухирець з часткою підіймається на поверхню води, після цього віддаляється з неї.

Вага частки не повинна перевищувати сили прилипання її до пухирця і

піднімальної сили пухирців. Розмір часток, що добре флотуються, залежить від щільності матеріалу і дорівнює 0,2 – 1,5 мм. Частки обробляють реагентами-збирачами, що адсорбуючись на поверхні, знижують їх змочуваність.

Як реагенти збирачів, застосовують аніоноактивні, катіоноактивні і неіоногенні поверхнево-активні речовини. На поверхні води при цьому утворюється пінний шар, у якому накопичуються частки.

Використовують наступні способи флотації:

- з виділенням повітря з розчинів;
- з механічним диспергуванням повітря;
- електрофлотація;
- хімічна флотація.

Витримка – найбільш простий спосіб очищення стічних вод від радіоактивних речовин. Його застосування залежить від часу напіврозпаду відповідного радіоактивного елемента та застосовується, якщо цей показник не перевищує 24 годин.

Питання для самоконтролю

1. Склад атмосфери, визначення поняття «атмосфера».
2. Висота знаходження озонового шару.
3. Обсяги води, визначення поняття «гідросфера».
4. Співвідношення прісної та морської води.
5. Види змін гідросфери.
6. Сутність проціджування, пристрої, розміри вловлювання.
7. Поняття «відстоювання».
8. Класифікація відстійників за конструкцією.
9. Класифікація відстійників за ступенем освітлення.
10. Поняття «коагуляція».
11. Призначення коагулянту. Простіші коагулянти.
12. Поняття «флокуляція».
13. Призначення флокулянта. Простіші флокулянти.
14. Поняття «фільтр».
15. Поняття «флотація».

ЛЕКЦІЯ № 6. ЕКОЛОГІЧНА РЕГЛАМЕНТАЦІЯ АНТРОПОГЕННОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

План лекції

- 6.1. Поняття про екологічну експертизу
- 6.2. Управління у галузі природокористування

6.1 Поняття про екологічну експертизу

Головне місце в системі здійснення природоохоронного контролю займає екологічна експертиза.

Екологічна експертиза – це встановлений державою і обов'язковий для всіх міністерств і відомств, підприємств і організацій порядок попередньої перевірки відповідності проектів, планів, заходів, стандартів, виробів, матеріалів та ін.. вимогам екологічного захисту суспільства.

Метою екологічної експертизи є запобігання негативному впливу антропогенної діяльності на стан навколишнього природного середовища та здоров'я людей, а також оцінка ступеня екологічної безпеки господарської діяльності та екологічної ситуації на окремих територіях і об'єктах.

Основними завданнями екологічної експертизи є:

- визначення ступеня екологічного ризику і безпеки запланованої чи здійснюваної діяльності;
- організація комплексної, науково обґрунтованої оцінки об'єктів експертизи;
- встановлення відповідності об'єктів експертизи вимогам екологічного законодавства, санітарних норм і правил;
- оцінка впливу діяльності об'єктів екологічної експертизи на стан навколишнього природного середовища, здоров'я людей і якість природних ресурсів;
- оцінка ефективності, повноти, обґрунтованості та достатності заходів щодо охорони навколишнього природного середовища і здоров'я людей;
- підготовка об'єктивних, всебічно обґрунтованих висновків екологічної експертизи.

Основними принципами екологічної експертизи є:

- гарантування безпечного для життя і здоров'я людей навколишнього середовища;
- збалансованість екологічних, економічних, медико-біологічних і соціальних інтересів та врахування громадської думки;
- наукова обґрунтованість, незалежність, об'єктивність, комплексність, варіантність, превентивність, гласність;
- екологічна безпека, територіально-галузева і економічна доцільність реалізації об'єктів екологічної експертизи, запланованої чи здійснюваної діяльності.

Об'єктом екологічної експертизи є проекти законодавчих та інших нормативно-правових актів, проектні матеріали, документація по впрова-

дженню нової техніки, технологій, матеріалів, речовин, продукції, реалізація яких може призвести до порушення екологічних нормативів, негативного впливу на стан навколишнього природного середовища, створення загрози здоров'ю людей (рис. 51).



Рисунок 51 – Об'єкт екологічної експертизи (документація)

Форми екологічної експертизи в Україні наступні – державна (рис. 52), відомча, виробнича та громадська. Висновки державної екологічної експертизи є обов'язковими для виконання. Висновки громадської та іншої екологічної експертизи мають рекомендаційний характер і можуть бути враховані при проведенні державної екологічної експертизи, а також під час прийняття рішень щодо подальшої реалізації об'єкта екологічної експертизи.



Рисунок 52 – Форми екологічної експертизи (державна)

Порядок проведення екологічної експертизи – передбачає вирішення еколого-експертними органами чи формуваннями завдань експертного дослідження і оцінку об'єктів екологічної експертизи, підготовку обґрунтованого об'єктивного висновку.

Загальний порядок проведення екологічної експертизи може бути умовно розділений на такі стадії:

– представлення заявки на експертизу та необхідної документації (рис. 53);

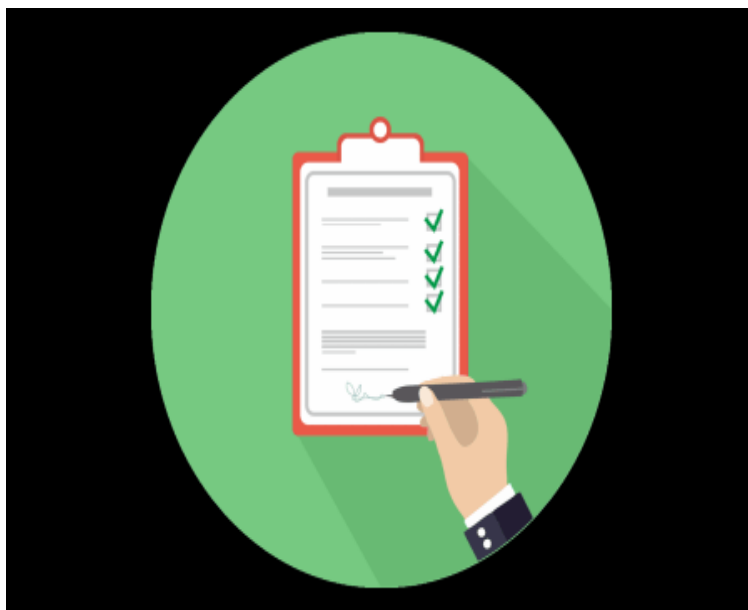


Рисунок 53 – Представлення заявки

– перевірка документації (рис. 54);



Рисунок 54 – Перевірка документації

- розгляд документації із залученням необхідних спеціалістів, виїздом на місце і т. ін.;
- оцінка представленої документації і винесення відповідного рішення (рис. 55).



Рисунок 55 – Винесення рішення

Державній екологічній експертизі підлягають:

1. Державні інвестиційні програми, проекти схем розвитку і розміщення продуктивних сил, розвитку окремих галузей народного господарства.
2. Проекти генеральних планів населених пунктів, схем районного планування, схем генеральних планів промислових вузлів, схем розміщення підприємств у промислових вузлах і районах, схем упорядкування промислової забудови, інша перед планова і перед проектна документація.
3. Інвестиційні проекти, техніко-економічні обґрунтування і розрахунки, проекти і робочі проекти на будівництво нових та розширення, реконструкцію, технічне переозброєння діючих підприємств; документація з перепрофілювання, консервації та ліквідації діючих підприємств, окремих цехів, виробництв та інших промислових і господарських об'єктів, які можуть негативно впливати на стан навколишнього природного середовища, в тому числі військового та оборонного призначення.
4. Проекти законодавчих та інших нормативно-правових актів, що регулюють відносини в галузі забезпечення екологічної (в тому числі радіаційної) безпеки, охорони навколишнього природного середовища і використання природних ресурсів, діяльності, що може негативно впливати на стан навколишнього природного середовища.
5. Документація з впровадження нової техніки, технологій, матеріалів і речовин (у тому числі тих, що закупаються за кордоном), які можуть створити потенційну загрозу навколишньому природному середовищу.

Граничні строки проведення державної екологічної експертизи об'єктів:

- групами спеціалістів еколого-експертних підрозділів, установ чи організацій спеціально уповноваженого центрального органу виконавчої влади з питань екології та природних ресурсів до 45 календарних днів з продовженням у разі потреби до 60 днів, а у виняткових випадках, залежно від складності проблеми – до 120 днів;

- спеціально створеними міжгалузевими еколого-експертними комісіями чи іншими спеціалізованими організаціями – до 90 календарних днів;
- за доопрацьованими матеріалами відповідно до висновків попередньої екологічної експертизи – до 30 календарних днів.

Початком державної експертизи вважається день подання еколого-експертному органу комплекту необхідних матеріалів і документів, а у разі необхідності – і додаткової науково-дослідної інформації з тих питань, що виникли під час проведення експертизи.

Позитивний висновок державної екологічної експертизи є дійсним протягом трьох років від дня його видачі.

6.2 Управління у галузі природокористування

Управління охороною навколишнього природного середовища полягає у здійсненні в цій галузі функцій:

- спостереження;
- екологічної експертизи;
- контролю, прогнозування, програмування (рис. 57);
- інформування населення та іншої виконавчо-розпорядної діяльності.

Контроль за якістю компонентів біосфери здійснюється з допомогою екологічного моніторингу (рис. 56).

Державний моніторинг навколишнього природного середовища – це система спостережень, збору, обробки, передачі, збереження та аналізу інформації про стан навколишнього середовища.

Система контролю включає основні види діяльності:

- систематичні спостереження за станом навколишнього середовища;
- визначення ступеня антропогенного впливу на нього;
- з'ясування факторів і джерел такого впливу.

Залежно від призначення здійснюється загальний, оперативний та фоновий моніторинг.

Загальний (стандартний) моніторинг навколишнього середовища – це оптимальні за кількістю параметрів спостереження на пунктах, об'єднаних в єдину інформаційно-технологічну мережу, які дають змогу на основі оцінки й прогнозування стану навколишнього середовища регулярно розробляти управлінські рішення на всіх рівнях.

Оперативний (кризовий) моніторинг навколишнього середовища – це спостереження спеціальних показників на цільовій мережі пунктів у реальному масштабі часу за окремими об'єктами – джерелами підвищеного екологіч-

ного ризику в окремих регіонах, а також у районах аварії зі шкідливими екологічними наслідками з метою забезпечення оперативного реагування на кризові ситуації та створення безпечних умов для населення.



Рисунок 56 – Функції управління середовищем (контроль)



Рисунок 57 – Функції управління середовищем (прогнозування)

Фоновий (науковий) моніторинг навколишнього природного середовища – це спеціальні високоточні спостереження за всіма складовими навколишнього середовища, а також за характером, складом, міграцією забруднюючих речовин, за реакцією організмів на забруднення на рівні окремих популяцій, екосистем і біосфери в цілому.

Фоновий моніторинг здійснюється в природних та біосферних заповідниках, на інших територіях, що охороняються, на базових станціях.

Екологічний моніторинг здійснюється на трьох рівнях:

– локальному: на території окремих об'єктів, міст, на ділянках ландшафтів. Для ефективного контролю за забрудненням атмосфери в містах з населенням до 100 тис. осіб доцільно мати три контрольні станції; від 100 тис. до 300 тис. – не менше п'яти, від 300 тис до 500 тис. – сім, у містах з населенням понад 1 млн. чоловік – 11 – 24 пункти; промислові системи екологічного моніторингу контролюють викиди промислових підприємств, рівень забруднення промислових майданчиків і прилеглих до них районів.

– регіональному: на територіях економічних і природних регіонів. Такий рівень моніторингу забезпечує отримання даних про забруднення атмосфери, водойм від міських і промислових контрольних станцій;

– національному: на території країни в цілому моніторинг означає обробку та аналіз даних про забруднення навколишнього середовища від регіональних систем, зі штучних супутників Землі та від космічних станцій.

Глобальні системи моніторингу навколишнього середовища використовуються для досліджень і охорони природи та здійснюються на основі міжнародних угод у цій сфері.

Таким чином, моніторинг повинен вирішувати такі завдання:

– спостереження за станом біосфери, визначення змін, обумовлених діяльністю людини, узагальнення результатів спостережень за різноманітними параметрами стану середовища, спостереження за реакцією біоти;

– прогноз і визначення тенденцій у зміні біосфери;

– оцінка змін біосфери шляхом порівняння з деякими критеріями (ГДК), які вказують на межу екологічного навантаження на середовище.

Для збереження фонового рівня якості середовища, порівняно з якими визначався б і рівень впливу людини на атмосферу, створено мережу біосферних заповідників. Вона охоплює всі основні типи природних зон.

Екологічні стандарти – єдині й обов'язкові для всіх об'єктів даного виду та рівня системи норм і вимог щодо ставлення до навколишнього природного середовища. Є стандарти міжнародні, державні, галузеві й стандарти підприємств. Найбільш істотним із розроблених стандартів є екологічний паспорт промислового підприємства.

Екологічний аудит – це екологічне обстеження підприємства, постановка «діагнозу» його «здоров'я», перевірка здатності виробничих систем до самоочищення й випуску екологічно чистої продукції. Це інструмент, за допомогою якого оцінюють екологічну ефективність керування підприємством з метою збереження навколишнього природного середовища (рис. 58).

Екологічний менеджмент – це система ефективного управління природоохороною діяльністю з використанням нових підходів, на базі адміністративних механізмів управління (дотримання екологічних норм, стандартів, правил, затверджених для галузі) та економічного стимулювання.



Рисунок 58 – Екологічний аудит

До інформаційних методів управління належать: екологічний моніторинг, екологічне картографування, державні природні кадастри, географічні інформаційні системи, математичне моделювання і прогнозування особливостей природних процесів під впливом людської діяльності з використанням природних ресурсів.

Адміністративні методи управління охоплюють ліцензування природокористування, оцінку впливу на навколишнє середовище, екологічну експертизу, екологічний аудит і екологічну сертифікацію.

Ринково-економічні методи передбачають різні економічні механізми управління охороною природи і використанням природних ресурсів, екологічне страхування та ін.

Питання для самоконтролю

1. Надати визначення поняття «екологічна експертиза»
2. Що є об'єктом екологічної експертизи ?
3. Форми екологічної експертизи, яка з них є головною?
4. Принципи екологічної експертизи.
5. Загальний порядок проведення екологічної експертизи.
6. Строки проведення екологічної експертизи органами виконавчої влади.
7. Строки проведення екологічної експертизи за доопрацьованими матеріалами.
8. Строк дії позитивного висновку екологічної експертизи.
9. Надати визначення поняття «екологічний аудит»
10. Надати визначення поняття «екологічний менеджмент»
11. Надати визначення поняття «державний екологічний моніторинг»

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кучерявий В.П. Загальна екологія [Текст]: підруч. для студ. вищ. навч. закл. / В.П. Кучерявий. – Л. : Світ, 2010. – 520 с.
2. Джигирей В.С. Екологія та охорона навколишнього природного середовища [Текст]: навч. посіб./ В.С. Джигирей; 3-тє вид., випр. і доп. – К. : Т-во «Знання», КОО, 2004. – 309 с.
3. Збірник нормативно-правових актів з питань надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру. Вип. 3. [Текст]/ Під заг. ред. В.В. Дурдинця. – Київ: Агентство «Чорнобильінтерінформ», 2001. – 532 с.
4. Забезпечення екологічної безпеки військ (сил) у повсякденній діяльності [Текст]: навч. посіб./ Артем'єв С.Р., Блекот О.М., Гаврилко Є.В. та ін. – К.: НУОУ, 2009. – 160 с. (рекомендовано МОН як навчальний посібник для слухачів НУОУ).
5. Основи екологічної безпеки військ [Текст]/ Артем'єв С.Р., Блекот О.М., Марущенко В.В. та ін. – Харків: Технологічний центр, 2010. – 320 с. (рекомендовано МОН України для студентів ВНЗ).
6. Бедрій Я.І. Основи екології та охорона навколишнього середовища: Навчальний посібник[Текст]/ Я.І. Бедрій. – К.: ЦУЛ, 2002. – 248 с.
7. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» від 25 червня 1991 року № 1264-ХІІ – Електронний ресурс – Режим доступу. - <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1264-12/print1362317413678902>.
8. Закон України «Про охорону атмосферного повітря» від 16 жовтня 1992 року № 2707-ХІІ – Електронний ресурс – Режим доступу. - <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/2707-12/print1361387261291263>.
9. Робоча програма навчальної дисципліни «Вступ до фаху». 2024 р.
10. Силабус навчальної дисципліни «Вступ до фаху». 2024 р.
11. Забезпечення екологічної безпеки: підручник / М.В. Сарапіна, В.А. Андронов, С.Р. Артем'єв, О.В. Бригада, О.В. Рибалова. – Х.: НУЦЗУ, 2019. – 246 с.
12. Екологія надзвичайних ситуацій. Курс лекцій. Частина 1. Видання друге виправлене та доповнене. Для здобувачів вищої освіти, які навчаються за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти за освітньо-професійною програмою «Екологічна безпека» / С.Р. Артем'єв, В.А. Андронов, А.І. Андронов та ін.; НУЦЗУ, Харків: ТОВ «В СПРАВІ». 2021. – 148 с.
13. Екологія надзвичайних ситуацій. Курс лекцій. Частина 2. Екологічна безпека. Для здобувачів вищої освіти, які навчаються за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти за освітньо-професійною програмою «Екологічна безпека» / С.Р. Артем'єв, В.А. Андронов, О.В. Бригада, Є.О. Михайлова; НУЦЗУ, Харків: ТОВ «В СПРАВІ». 2023. – 217 с.
14. Екологічні аспекти промислової безпеки: курс лекцій. Для здобувачів вищої освіти, які навчаються за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти / С.Р. Артем'єв. – НУЦЗУ, 2023. – 156 с.

Навчальне видання

ВСТУП ДО ФАХУ

Курс лекцій

Видання друге, виправлене та доповнене

Для здобувачів вищої освіти,
які навчаються за першим (бакалаврським) рівнем
за освітньо-професійною програмою «Екологічна безпека»

Підписано до друку 30.09.2024. Формат 60x84 1/16.
Умовн.-друк. арк. 4,7.
Вид. № 40/24.

Сектор редакційно-видавничої діяльності
Національного університету цивільного захисту України
61023 м. Харків, вул. Чернишевська, 94.
www.nuczu.edu.ua