

Тема 7. Нехімічне антропогенне забруднення екосистем

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.

3. **Фізичне** забруднення екосистем – зміна фізичних параметрів середовища: температурно-енергетичних (теплове чи термальне), хвильових (світлове, шумове, електромагнітне), радіаційних (радіаційне чи радіоактивне) тощо.

- *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.

- *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 в ході 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.

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

До біологічних забруднювачів гідросфери 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 води, 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.

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.

Шумове забруднення - це перевищення природного рівня шуму, викликаного механічними коливаннями пружних тіл.

Гамір - це комплекс звуків, що викликає неприємні відчуття органом слуху, тобто це практично будь-які звуки, що виходять за рамки звукового комфорту.

Гамір буває:

а) авіаційний - створюваний роботою двигуна й аеродинамічних характеристик літака;

б) білий - шум з рівномірним спектром;

в) побутовий - виникає у житлових приміщеннях внаслідок роботи радіоапаратури, побутових приладів і поведження людей;

г) шум(и) інформаційний (і) - зайва інформація, що дублюється чи інформація, яка не несе корисного навантаження;

д) шум виробничий - створюваний у виробничих приміщеннях працюючими механізмами і машинами;

е) шум транспортний - створюваний моторами, гальмами й аеродинамічними особливостями транспортних засобів;

ж) шум вуличного руху - сукупність транспортного шуму і всіх звуків вулиці;

з) шум широкополосний - шум з безупинним спектром завширшки більше однієї октави.

Шум - унікальний забруднювач. Він, як правило, непостійний, не накопичується, не переноситься на великі відстані. Разом з тим, шум знижує якість життя, завдає шкоди здоров'ю. Шум ушкоджує нервову систему. У древньому Римі законодавці встановили місця пересування колісниць, щоб не заважати спокою громадян. У Великій Британії кожен четвертий чоловік і кожна третя жінка страждають неврозами через шум. Кожен п'ятий хворий, який знаходиться у психіатричних лікарнях Франції, збожеволів в результаті дії шуму. Австралійські вчені дійшли до висновку, що шум на 30% є причиною раннього старіння городян, скорочуючи життя на 8 - 12 років, а також штовхає їх до насильства, самогубства і навіть до убивств.

Усі шуми можна згрупувати в два акустичних тла: природне тло і штучне. У природному середовищі - це присмний шум прибою, дзюркіт струмка, спів птахів чи гуркіт грому. Штучне акустичне тло створюється господарською, технічною і культурною діяльністю людини.

Кількісний показник шуму - його потужність, вимірюється в децибелах, що являють собою логарифмічну шкалу рівнів звуку. Подвоєння його інтенсивності відповідає збільшенню на 3 дБ.

Шум вимірюють за шкалою сили звуку:

а) припустимий - шум у зимовому лісі в безвітряну погоду (0-5 дБ); шепіт, 1 м (від 10 до 20 дБ); сільська місцевість (20-30 дБ); читальний зал (40-50 дБ); машбюро (60-70 дБ); салон автомобіля (80 дБ);

б) гранично припустимий - видає відбійний молоток (80-90 дБ); важка вантажівка (90-100 дБ).

в) неприпустимий - оркестр поп-музики (110-120 дБ); гуркіт грому (120-130 дБ); зліт реактивного літака, 25 м (130-140 дБ); старт космічної ракети (150 дБ); постріл із гвинтівки (160-170 дБ); постріл із гармати (170 дБ).

Чутливість слухового апарату, особливо до високих тонів, як відомо, з роками знижується і веде до старечої глухоти. Слухова чутливість у людей, що проживають далеко від шумових забруднень набагато вища, ніж у городян. Таким чином, існування звукових подразників - важливий фактор, що передує розвитку старечої глухоти.

Шумова «агресія» не тільки негативно впливає на слуховий апарат, але і веде до серйозних змін у діяльності різних органів і систем: піднімається кров'яний тиск, сповільнюється ритм серцевих скорочень, руйнується функція щитовидної залози, змінюється активність мозку, зменшується полова активність.

Шумове забруднення міського середовища найсильніше виявляється вночі. Постійне пробудження вночі від сильного шуму знижує ефективність відпочинку. Подібно хімічним забрудненням, шум має властивість кумулятивного нагромадження в організмі. Дослідженнями встановлено, що вночі шум силою 55 дБ викликає такі ж фізіологічні ефекти, як вдень силою 65 дБ.

Необхідно відзначити, що інтенсивність шумової «агресії» безупинно збільшується в усьому світі. За даними вчених чиказького університету, зростання шумового фону спостерігається як у великих, так і в малих містах. Згідно з прогнозами, рівень шумів у містах США до 2010 року збільшиться в порівнянні з 1970 роком на 50%. Загальна закономірність полягає в тому, що чим більше місто, тим вище його шумове забруднення.

Викликає тривогу забруднення шумами рекреаційних територій: національних парків і лісопарків, туристичних комплексів. Вимагає серйозного вивчення стан культурного шумового забруднення як зовнішнього, так і внутрішнього. Використання могутніх підсилювачів звуку, що підвищують силу звукової хвилі до 100 і більше децибелів, негативно впливає на психіку молодих людей, а також забруднює шумами міське середовище.

Фізіологічно-біохімічна адаптація до шуму неможлива, Особливо важко людський організм переносить випадкові різкі звуки високої частоти. У деяких людей відбувається притуплення сприйняття шуму, але ця несприйнятливність не захищає від наслідків впливу шуму на нервову систему,

У боротьбі із шумом використовують архітектурно-планувальні і технічні засоби. До першого відносяться екранування даної території уздовж магістралей, залізниць, поблизу промислових підприємств. Важливе значення має планування будинків так, щоб вікна кухонь, сходових кліток виходили убік вулиці, а кімнат - у двори. Зниженню шуму сприяють: герметизація вікон, збільшення товщини скла, використання скла різної товщини для внутрішньої і зовнішньої сторін.

Велике значення в зниженні рівня вуличного шуму має ширина вулиць. Збільшення її з 20 до 40 метрів сприяє в однакових умовах зниженню шуму на 4-6 дБ. Будинки, розміщені торцем до автомагістралей, знижують шумове забруднення. Цьому ж сприяє усунення дефектів дорожньої полотна, а також зменшення транспортних розв'язок, переходів, що дозволяє транспорту рухатися без зайвих зупинок.

Зниженню шуму сприяє збільшення площі зелених насаджень.

Електромагнітне забруднення.

Організм людини реагує на зміни напруженості магнітного поля. Так, магнітні бурі, що виникають у період сонячної активності, викликають порушення роботи серцево-судинної системи. Протягом мільярдів років природне магнітне поле Землі, як первинний періодичний екологічний фактор, постійно впливало на стан екосистем. В ході еволюційного розвитку структурно-функціональна організація екосистем адаптувалася до природного тла. Деякі відхилення спостерігаються лише в період сонячної активності, коли під впливом могутнього корпускулярного потоку магнітне поле Землі випробовує короточасні різкі зміни своїх основних характеристик. Це явище, що одержало назву магнітних бурь, несприятливо відбивається на стані всіх екосистем, включаючи й організм людини. У цей період відзначається погіршення стану хворих, що страждають серцево-судинними, нервово-соматичними й іншими захворюваннями. Впливає магнітне поле і на тварин, особливо на птахів і комах.

На нинішньому етапі розвитку НТП людина вносить істотні зміни в природне магнітне поле, додаючи геофізичним факторам нові напрямки і різко підвищуючи інтенсивність свого впливу. Основні джерела цього впливу - електромагнітні поля від ліній електропередач (ЛЕП) і електромагнітні поля від радіотелевізійних і радіолокаційних станцій.

На території СНД загальна довжина тільки ЛЕП-500 кВ перевищує 20 тис. км (крім ЛЕП-150, ЛЕП-300 і ЛЕП-750). Лінії електропередач і деякі інші енергетичні установки створюють електромагнітні поля промислових частот (50 Гц) у сотні разів вищі за середній рівень природних полів. Напруженість полів (E) під ЛЕП може сягати десятків тисяч вольт на метр.

Негативний вплив електромагнітних полів на людину і на ті чи інші компоненти екосистем прямо пропорційні потужності полів і часу опромінення. Несприятливий вплив електромагнітного поля, створеного ЛЕП, виявляється вже при напруженості полів, що дорівнює 1000 в/м. У людини порушуються ендокринна система, обмінні процеси, функції головного і спинного мозку та ін.

Вплив електромагнітних випромінювань від радіотелевізійних і радіолокаційних станцій на середовище мешкання людини пов'язано з формуванням високочастотної енергії. Японськими вченими виявлено, що в районах, розташованих поблизу могутніх випромінюючих теле- і радіоантен, помітно підвищується захворювання катарактою очей. Медико-біологічний негативний вплив електромагнітних випромінювань зростає з підвищенням частоти, тобто із зменшенням довжини хвиль.

Штучні магнітні поля, створювані постійним електричним струмом великої сили, характеризуються напруженістю до кількох тисяч ампер на метр.

Нормативна величина напруженості постійного магнітного поля, що утворюється поблизу установок і ліній електропередач постійного струму, протягом робочого дня складає 8000 А/м, гранично припустимий рівень напруженості не встановлений.

Окрім магнітного, постійний електричний струм створює електричне поле, назване електростатичним. Електростатичне поле високої напруги впливає на організм людини, зокрема викликає розлад нервової системи, негативно впливає на репродуктивну функцію організму, особливо в чоловіків. Нормативна величина напруженості електростатичного поля протягом робочого дня складає 20 кв/м, гранично припустимий рівень напруженості - 60 кв/м.

Джерелом електромагнітних полів є перемінний струм. Електромагнітне поле характеризується напруженістю (Ут/м) і щільністю потоку потужності (Ут/м²). Створювані електромагнітним полем електромагнітні хвилі характеризуються частотою коливання (Гц).

Для захисту населення від впливу полів, які генеруються повітряними лініями електропередач, встановлюються санітарно-захисні зони обабіч траси.

Джерелами електромагнітних випромінювань є також радіотехнічні й електронні пристрої: зв'язок, локація, радіо і телебачення. Електромагнітне випромінювання цих установок знаходиться в діапазоні радіочастот від 103 до 1012 Гц.

Інтенсивність електромагнітного випромінювання характеризується щільністю потоку енергії - кількістю енергії, що припадає на одиницю поверхні: $P = E \cdot H / 2$, Ут/м². Вплив електромагнітного випромінювання на жителів населених пунктів залежить від потужності джерела і частоти.

Для захисту населення від впливу електромагнітного поля високої частоти радіостанції, телецентри, ретранслятори й інші джерела радіохвильового випромінювання потужністю понад 100 кВт повинні розміщуватися за межами населених пунктів. Якщо джерела радіохвильового випромінювання розташовуються в міській межі, то навколо них в обов'язковому порядку повинна бути створена санітарно-захисна зона (СЗЗ), що складається з зони суворого режиму і зони обмеженого користування. У зоні суворого режиму знаходиться джерело радіохвильового випромінювання. Вона, як правило, обгороджена й охороняється. У межах СЗЗ не допускається розташування житлових будинків.