



ЛЕКЦІЯ №2

ХАРАКТЕРИСТИКА ЗАБРУДНЕНЬ

ТА ЇХ ВПЛИВ

НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ.

ДЖЕРЕЛА ВИКИДІВ




Забруднення біосфери як наслідок втручання людини у природу

Класифікація промислових забруднень біосфери

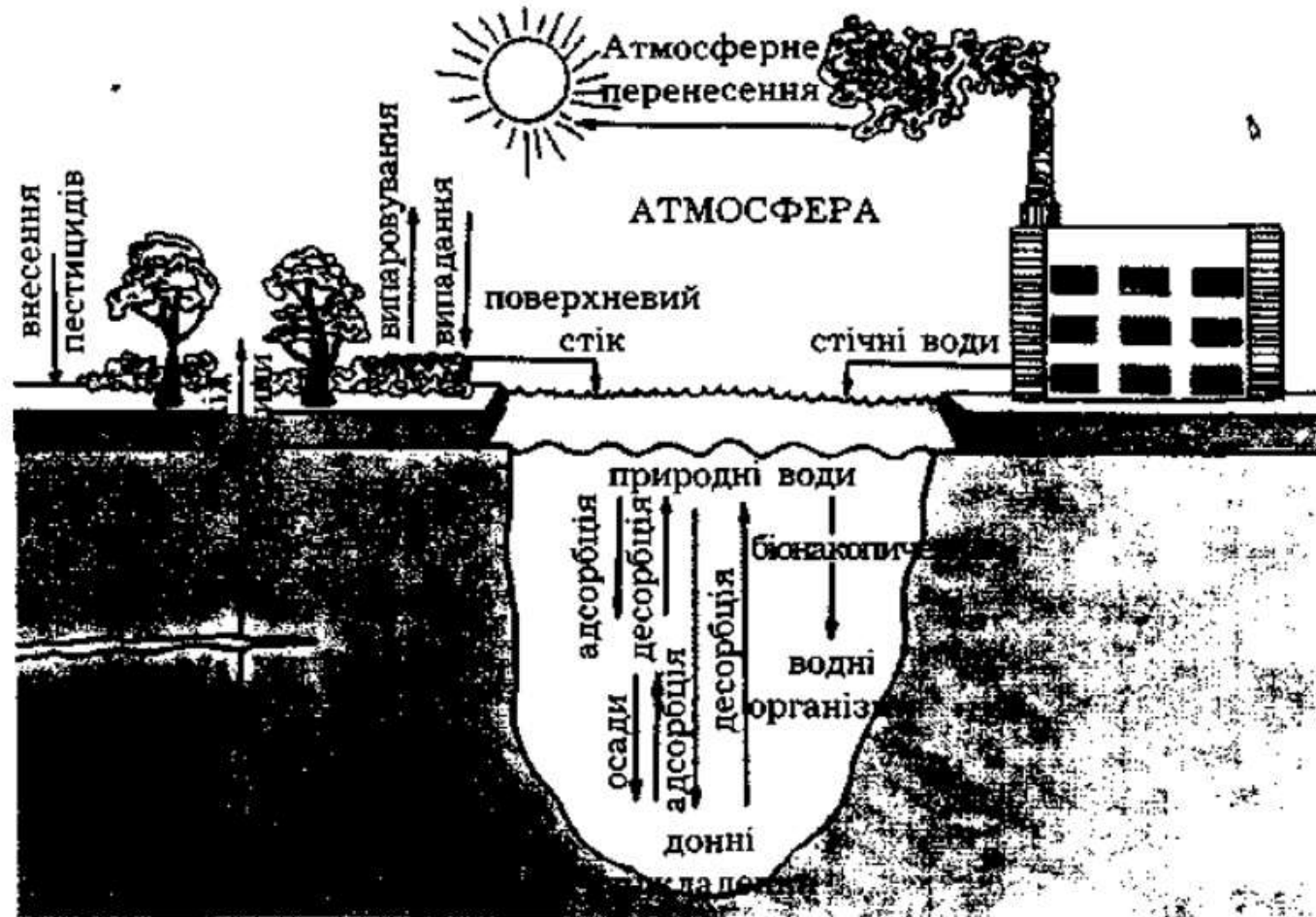
Основні види енергетичного забруднення довкілля

1. ЗАБРУДНЕННЯ БІОСФЕРИ ЯК НАСЛІДОК НЕАДЕКВАТНОСТІ ПРИНЦИПІВ І МЕТОДІВ ВТРУЧАННЯ ЛЮДИНИ У ПРИРОДУ


- Науково-технічна революція, що розпочалась у середині ХХ століття і є одним з найбільш складних і важливих явищ у сучасному суспільстві, поставила перед людством цілу низку складних проблем, в тому числі загальних соціально-економічних, екологічних, характерних для різних суспільно-економічних устроїв. Надмірне використання природних ресурсів призвело до енергетичної кризи, до зростання забруднення навколишнього середовища і до багатьох інших негативних наслідків. У виробництво втягуються значні обсяги природних ресурсів, постійно збільшується використання корисних копалин. Усе це призводить до порушення екологічної рівноваги. Відбувається інтенсивне забруднення навколишнього середовища виробничими відходами. Самоочисна функція біосфери не справляється із значною кількістю забруднень, яка продовжує зростати. Порушення екологічної рівноваги обертається величезною загрозою для існування багатьох видів представників флори та фауни, здоров'я людини.


- 
- Науково-технічний і соціальний прогрес супроводжується суттєвими перетвореннями всього довкілля і переважно – негативними. Причиною цього є неадекватність принципів і методів втручання людини у природу і, як наслідок, – забруднення природного середовища зростаючою кількістю відходів виробництва.
 - Прогрес, який супроводжується зростанням чисельності населення на Землі, призводить до того, що діяльність людини щоразу більше впливає на міграцію хімічних елементів у біосфері.

ОСНОВНІ ШЛЯХИ МІГРАЦІЇ РЕЧОВИН-ЗАБРУДНИКІВ У НАВКОЛИШНЬОМУ СЕРЕДОВИЩІ



- Відомо, що у середовищі існування людини циркулює понад 10 тис. хімічних сполук, які протягом доби можуть потрапляти в організм різними шляхами у різній кількості. Людина за рік вдихає близько $7,5 \cdot 10^6$ літрів повітря і тому навіть незначні концентрації шкідливих речовин можуть бути причиною патологічних змін в організмі. Отже, значна кількість хімічних речовин, що утворюються внаслідок антропогенної діяльності і потрапляють у довкілля, стають токсичними для організму людини.

- 
- Забруднення навколишнього середовища, що досягло критично небезпечних обсягів для життя людини, охоплює всю біосферу – атмосферне повітря, водойми, ґрунт і здійснює негативний вплив на умови існування фауни та флори. Хімізація, канцерогенні речовини, іонізуючі випромінювання, теплові викиди, електромагнітні випромінювання та поля, шум, вібрація, інфра- та ультразвук стали загальновідомими компонентами, які негативно впливають на довкілля.

- 
- Забруднення охоплює всі сфери навколишнього середовища. Отже, розуміння впливу комплексу чинників довкілля на формування певного способу життєдіяльності людини і способу існування усіх складових біосфери в період науково-технічної революції є важливим і потужним важелем у відкритті нових можливостей підвищення екологічної безпеки.

2. КЛАСИФІКАЦІЯ ПРОМИСЛОВИХ ЗАБРУДНЕНЬ БІОСФЕРИ

- Сучасне суспільство знаходиться в органічному зв'язку з природою, перетворює її за допомогою техніки, причому в таких дієвих масштабах, які зумовили формування штучного середовища існування людини, яке щодалі набуває риси цілісної оболонки, що трактується як техносфера Землі. Техніка допомагає людині задовольняти багато потреб, проте вона є головною причиною змін, які відбуваються у природі (антропогенні зміни), що є небажаними для всіх мешканців біосфери. Викиди промислових підприємств, енергетичних систем і транспорту в атмосферу, водойми і надра на сучасному етапі розвитку досягли таких розмірів, що в ряді районів, особливо в значних промислових центрах, рівні забруднень істотно перевищують допустимі санітарні норми.

- Забруднення – привнесення або утворення у середовищі зазвичай не характерних для нього фізичних, хімічних, інформаційних чи біологічних агентів; перевищення в досліджуваний період часу природного середньо багаторічного рівня (у межах його граничних коливань) концентрацій перелічених агентів у середовищі, що нерідко призводить до негативних наслідків; або – збільшення концентрації фізичних, хімічних, інформаційних чи біологічних агентів понад встановлену кількість.
- У загальному вигляді забруднення - це все те, що у поза нормовій кількості виявляється у природі і порушує в її системах рівновагу, відхиляється від звичайних чи звичних для людини відповідних показників.

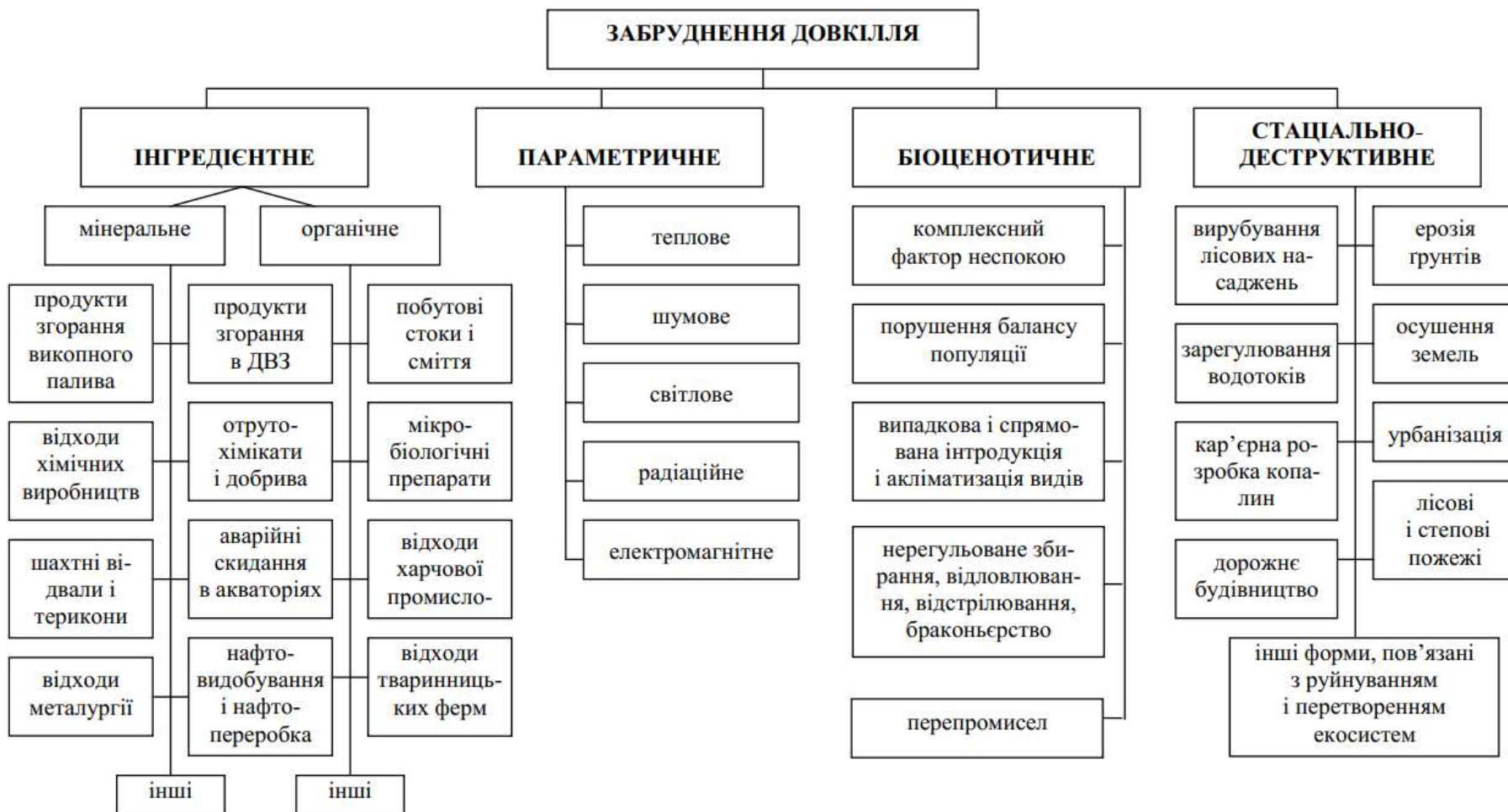
ЗА МАСШТАБАМИ ПОШИРЕННЯ ЗАБРУДНЕННЯ ПОДІЛЯЮТЬСЯ НА ГЛОБАЛЬНІ, РЕГІОНАЛЬНІ ТА ЛОКАЛЬНІ

- Глобальні забруднення можна виявити на всій території планети; наприклад, заборонений препарат ДДТ виявлено навіть в Антарктиці.
- Регіональне забруднення – привнесення в середовище або виникнення в ньому нових фізичних, хімічних, біологічних чинників, не притаманних йому, або перевищення природної середньорічної концентрації згаданих чинників у середовищі, що виявляється в значних межах, але не охоплює всю планету.
- Локальне забруднення поширюється на невеликий регіон і спостерігається навколо населених пунктів, промислових підприємств.
- Виведення в навколоземний та космічний простір різноманітних об'єктів, які з часом виходять з ладу, руйнування ядерних силових установок, які знаходяться на орбіті, зумовлює загальне та радіаційне забруднення космосу, створює перешкоди функціонуванню радіотехнічних пристроїв та астрономічних приладів.

ВТРУЧАННЯ ЛЮДИНИ У ПРИРОДНІ ПРОЦЕСИ БІОСФЕРИ, ЯКЕ СПРИЧИНЯЄ НЕБАЖАНІ ДЛЯ ЕКОСИСТЕМ АНТРОПОГЕННІ ЗМІНИ, ГРУПУЮТЬ ЗА НАСТУПНИМИ ВИДАМИ ЗАБРУДНЕНЬ:

- інгредієнтне забруднення – забруднення сукупністю речовин, кількісно або якісно ворожих природним біогеоценозам (інгредієнт - складова частина складної сполуки або суміші);
- параметричне забруднення – пов'язане зі зміною якісних параметрів навколишнього середовища (параметр навколишнього середовища – одна з його властивостей, наприклад, рівень шуму, радіації, освітленості тощо);
- біоценотичне забруднення – вплив на склад та структуру популяції живих організмів;
- стаціонально-деструктивне забруднення (стація – місце існування популяції, деструкція – руйнування) – викликає зміну ландшафтів та екологічних систем у процесі природокористування.


КЛАСИФІКАЦІЯ ЗАБРУДНЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ СИСТЕМ



- До 60-х років минулого століття під охороною природи розуміли переважно захист тваринного та рослинного світу від знищення. Відповідно і формами цього захисту було створення територій, які охоронялися, обмеження промислу окремих тварин тощо. Вчених та громадськість турбували перш за все біоценотичний та частково стаціонально деструкційний вплив на біосферу. Інгредиентне та параметричне забруднення існувало також, але воно не було настільки багатограним та масованим, як тепер, практично не містило штучно створених сполук, котрі не підлягають природному розкладанню, тому природа з таким забрудненням справлялася самотійно.

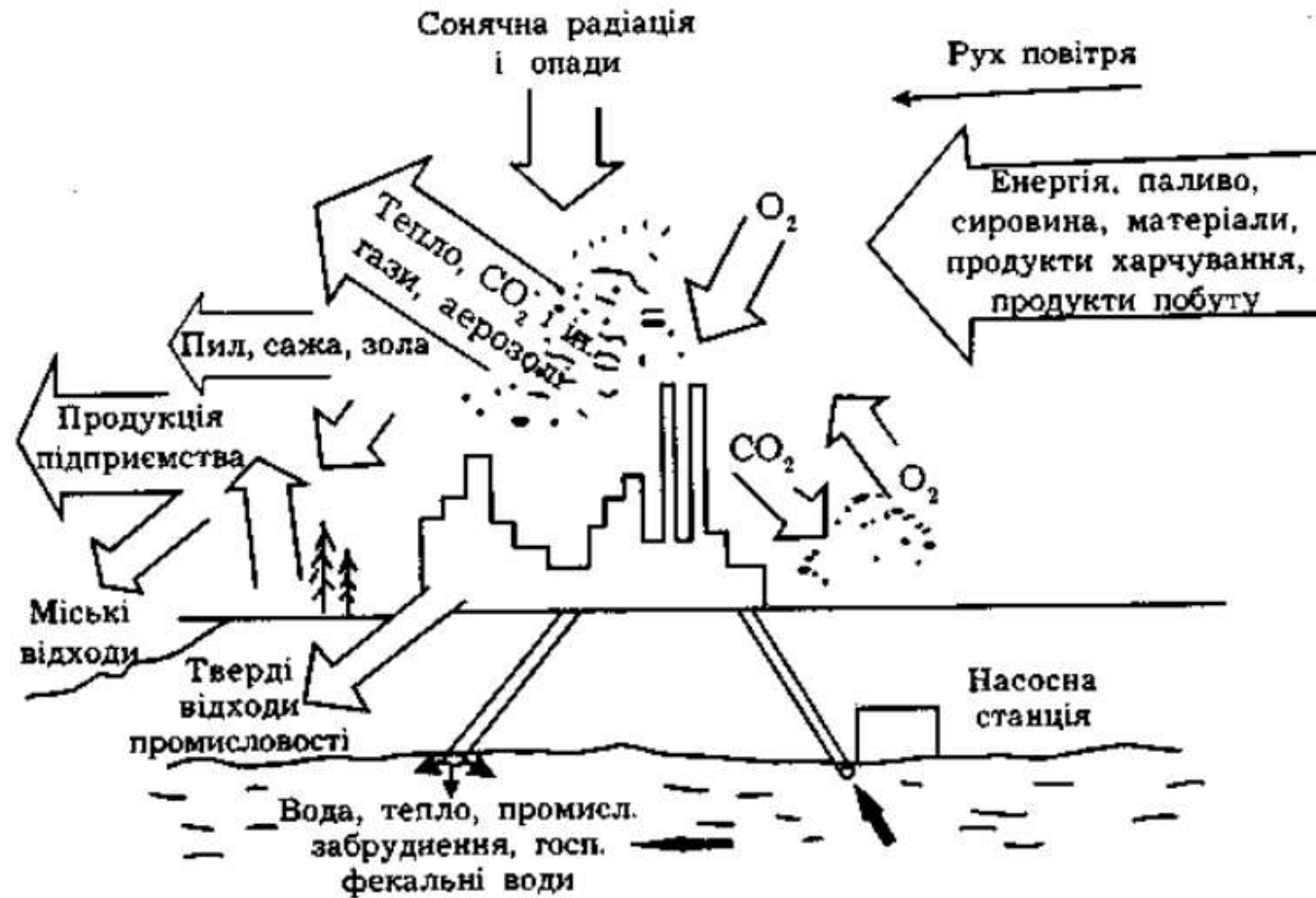
- Наприклад, у річках з непорушеним біоценозом та з нормальною швидкістю течії, яка не сповільнювалася гідротехнічними спорудами, під впливом перемішування, окислення, осадження, поглинання та розкладання редуцентами, знезараження сонячним випромінюванням забруднена вода повністю відновлювала свої властивості на відстані 30 км від джерел забруднення. До середини ХХ століття темпи інгредієнтного та параметричного забруднень зросли і їх якісний склад змінився настільки різко, що на значних територіях здатність природи до самоочищення була втрачена.

- Наприклад, здатність ґрунту самоочищатися порушується різким зменшенням у ньому кількості редуцентів, що відбувається під впливом нестримного застосування пестицидів та мінеральних добрив, вирощування монокультур, повного прибирання з полів усіх частин вирощених рослин тощо (редуценти - гетеротрофні організми, в основному бактерії та гриби, які у процесі життєдіяльності перетворюють органічні залишки на неорганічні речовини (є завершальною ланкою у колообігу речовин)).

- 
- Тому новим змістом наповнилося і поняття охорони природи. Основні зусилля тепер скеровано на зниження рівня матеріального та енергетичного забруднення довкілля.

- У більшості випадків забруднення – це відходи різних виробництв, що утворюються поряд із готовою продукцією в результаті переробки природних ресурсів – палива, сировини, кисню повітря, води і т.д. Відходи виробництва можна розглядати як продукти своєрідного «обміну речовин» між індустріально розвиненим суспільством і природою, як своєрідні «екскременти виробництва». Типовим «організмом», що здійснює такий «обмін речовин», є сучасне промислове місто.

СХЕМА ВЗАЄМОДІЇ ПРОМИСЛОВОГО МІСТА І НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА



ЗА ПОХОДЖЕННЯМ ПРОМИСЛОВІ ЗАБРУДНЕННЯ ПОДІЛЯЮТЬСЯ НА:

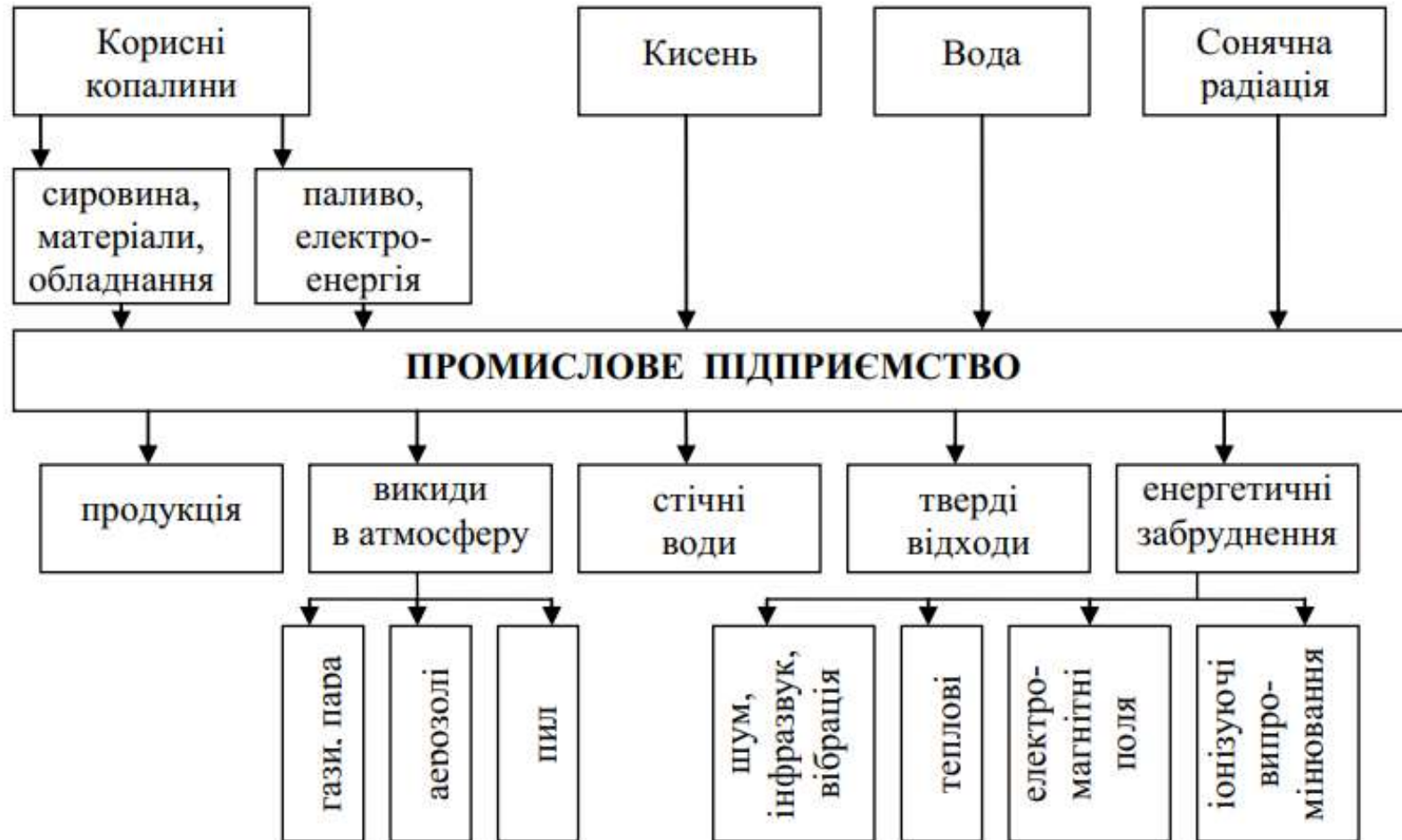
- механічні (запилення атмосфери, тверді частки і різноманітні предмети у воді і ґрунті);

- хімічні (газоподібні, рідкі і тверді хімічні сполуки й елементи, що потрапляють в атмосферу та гідросферу і вступають у взаємодію з навколишнім середовищем);

- фізичні (усі види енергії як відходи різноманітних виробництв – теплової, механічної, у тому числі вібрації, шум, ультразвук, освітлення, електромагнітні випромінювання);

- біологічні (усі види організмів, що з'явилися за участю людини і завдають шкоди їй самій або живій природі).

ОБМІН РЕЧОВИНАМИ ТА ЕНЕРГІЄЮ СУЧАСНОГО ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА З НАВКОЛИШНІМ СЕРЕДОВИЩЕМ



ДЖЕРЕЛА ЗАБРУДНЕННЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА, ЗОКРЕМА АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ, ПОДІЛЯЮТЬСЯ НА:

- - зосереджені (точкові) – димові і вентиляційні труби, шахти;
- - розсіяні – аераційні ліхтарі цехів, ряди близько розташованих труб, відкриті склади і т.д.
- Джерела можуть бути також безперервної і періодичної дії.

- Забруднення поділяються на 2 основні групи: матеріальні (речовини), які включають механічні і хімічні забруднення (запилення атмосфери, тверді частинки у воді і ґрунті, газоподібні, рідкі і тверді хімічні сполуки й елементи), та енергетичні забруднення (теплота, шум, вібрація, ультразвук, світло, інфрачервоне (ІЧ) та ультрафіолетове (УФ) випромінювання, електромагнітне поле (ЕМП), іонізуючі випромінювання). Об'єднання механічних і хімічних забруднень в одну групу зумовлене тим, що значна частина речовин здійснює на довкілля обидва види впливу, а деякі види забруднень (радіоактивні) можуть бути – матеріальними й енергетичними.

ЗА ОСНОВУ КЛАСИФІКАЦІЇ МАТЕРІАЛЬНИХ ЗАБРУДНЕНЬ ПРИЙНЯТО:

01

- середовище поширення – (повітря, вода, ґрунти),

02

- їх агрегатний стан (газоподібні, рідкі, тверді),

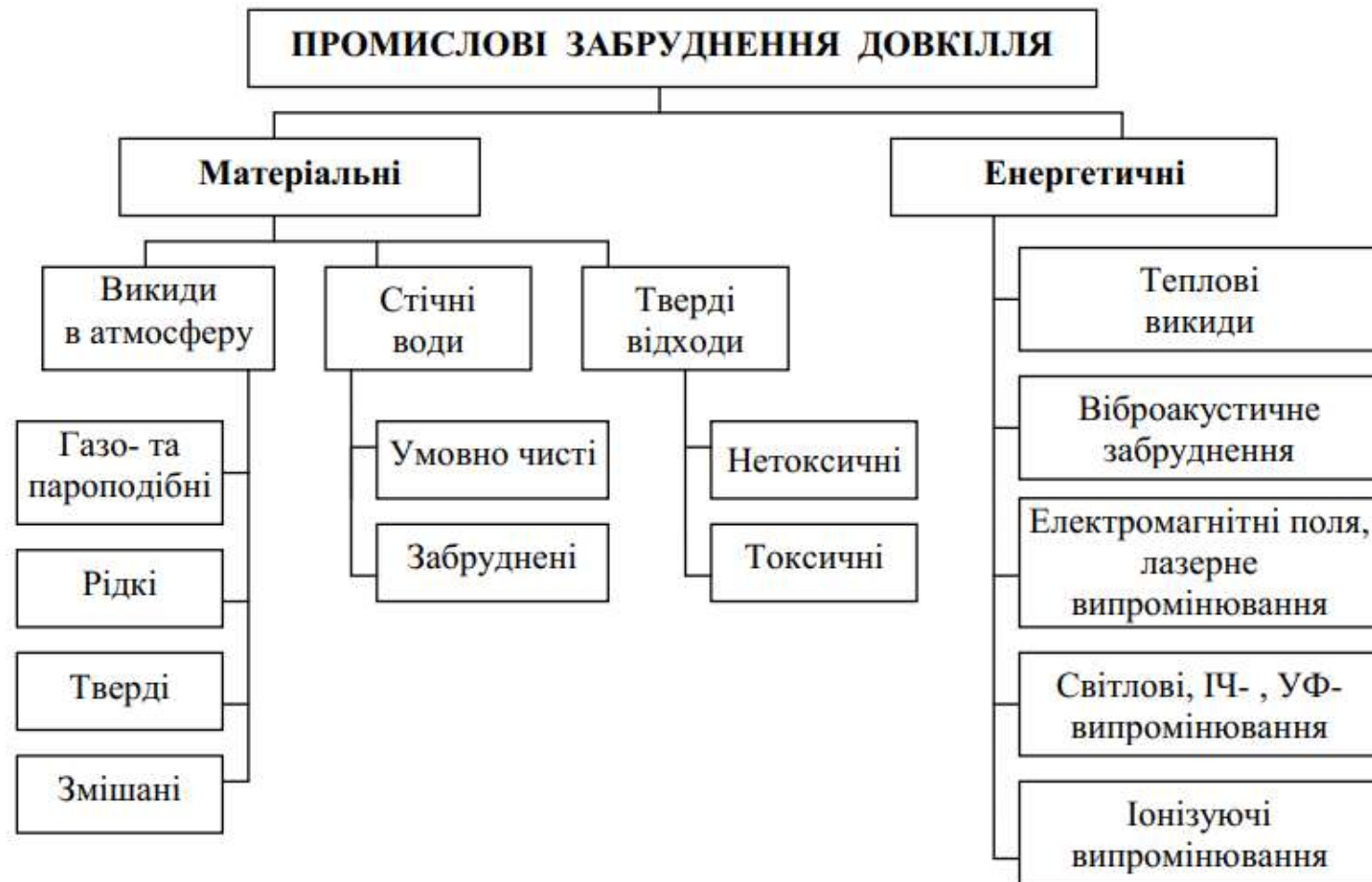
03

- застосовувані методи знешкодження,

04

- ступінь токсичності забруднення.

КЛАСИФІКАЦІЯ ПРОМИСЛОВИХ ЗАБРУДНЕНЬ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА (ЗАГАЛЬНА)



- Так, для хімічної промисловості характерними є токсичні відходи, а для машинобудування – більш характерні відходи хімічно інертні (CO₂, абразиви і т.п.). Абсолютно нешкідливих відходів не існує (CO₂ знижує у повітрі відносний вміст O₂, а абразивний пил, потрапляючи на слизові оболонки очей і верхніх дихальних шляхів, може призвести до захворювань). Саме тому шкідливі речовини часто ототожнюються з поняттям «токсичні речовини» навіть за відсутності власне отруйних властивостей.

- Здійснюючи негативний вплив на навколишнє середовище, забруднення, у свою чергу, піддаються певному впливу довкілля. За цією ознакою (тобто за впливом з боку навколишнього середовища) забруднення поділяються на:
 - - стійкі (що не руйнуються);
 - - нестійкі, що руйнуються під впливом природних хіміко біологічних процесів.

- Класифікацію викидів шкідливих речовин в атмосферу встановлює ГОСТ 17.2.1.01-76. Ці викиди в залежності від складу шкідливих речовин класифікуються за агрегатним станом цих речовин і за масовими викидами, тобто за масою речовин, що викидаються за одиницю часу. За хімічним складом викиди поділяються на групи; в залежності від розміру частинок – на підгрупи.

КЛАСИФІКАЦІЯ ШКІДЛИВИХ РЕЧОВИН ЗА ОЗНАКАМИ ОЧИЩЕННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ



3. ОСНОВНІ ВИДИ ЕНЕРГЕТИЧНОГО ЗАБРУДНЕННЯ ДОВКІЛЛЯ

- **Теплове забруднення.** Останнім часом дедалі актуальнішою постає проблема теплового забруднення довкілля, яке пов'язане з нагріванням атмосфери, гідросфери, і що призводить до змін флори і фауни в окремих регіонах і суттєво впливає на глобальне потепління на Землі в цілому. Теплове (термальне) забруднення довкілля нерозривно пов'язане з явищем парникового ефекту.

- Антропогенний вплив (домінуючим серед якого є промисловий) на довкілля призводить до «підігрівання» атмосфери внаслідок спалювання великої кількості вугілля, нафти, газу шляхом прямого викидання тепла у навколишнє середовище і при охолодженні технологічних нагрітих вод, а також нагрівання природних водоймищ внаслідок скидання підігрітих вод з промислових підприємств і теплових електростанцій в ріки й озера.

- Серед найбільших техногенних джерел теплового забруднення довкілля - об'єкти теплоелектроенергетики та теплопостачання, металургійні підприємства, транспорт, підприємства, де використовується нагріта вода чи водяна пара, випаровувальні або охолоджувальні башти (градирні) тощо.

- На сучасному етапі проблема взаємодії промислових об'єктів - джерел теплових викидів у довкілля - і навколишнього середовища набула нових ознак, поширюючи свій вплив на значні території, велику кількість річок і озер, величезні об'єми атмосфери і гідросфери.


- Вирішенню цієї проблеми повинен сприяти науково-технічний прогрес за умови його екологізації, що сприятиме розробці нових технологій охолодження або більш економічних методів та обладнання з усунення теплового забруднення.

- Віброакустичне забруднення. У зв'язку зі зростанням кількості автомашин, індустріалізацією міст, зростанням транспортної рухливості населення, зростанням технічного оснащення міського господарства розширюються взаємозв'язки між техногенним середовищем міста і природним середовищем. Сільські ландшафти, приміські території зазнають активного впливу шосейних доріг і залізниць, летовищ, морських і річкових портів. Віброакустичне забруднення докілья є однією з найактуальніших проблем сьогодення.

- Найбільшими джерелами шуму та вібрації є промислові об'єкти і великі бази будівельної індустрії, енергетичні установки, залізничні вузли і станції, великі автовокзали і автогосподарства, мотелі і кемпінги, трейлерні парки тощо.
- У багатьох містах домінуючими джерелами шуму та вібрації є промислові підприємства і будівельні майданчики, міський транспорт.

- При вирішенні питань щодо шумозниження у виробничих приміщеннях та на території промислових майданчиків необхідно також враховувати, що часто шум діє більш негативно на осіб, які безпосередньо не пов'язані з технологічним процесом, що генерує даний шум, а знаходяться поблизу, на інших, відносно безшумних ділянках або на прилеглих територіях поблизу промислових об'єктів.

- За твердженнями фахівців Українського гігієнічного центру при МОЗ України, близько 40% загальної площі середньостатистичного міста (з населенням 750 тис. жителів) непридатні для нормального проживання через надмірне акустичне забруднення, у містах з мільйонним населенням жителі магістральних вулиць відчують значне шумове навантаження, яке в ряді випадків сягає 83-90 дБ, причому на 54,8-86,5% джерелом підвищеного рівня шуму є автотранспорт. Між тим гранично допустимий рівень шуму на територіях, що прилягають до будинків, протягом доби становить 70 дБ від 7 години до 23 години і 60 дБ - від 23 до 7 години.

- 
- Усе це свідчить про необхідність здійснення низки заходів, спрямованих на зниження віброакустичного забруднення довкілля в цілому і житлових районів сучасних міст зокрема до меж, які б відповідали санітарним нормам.

РАДІОАКТИВНЕ ЗАБРУДНЕННЯ ТА ІОНІЗУЮЧІ ВИПРОМІНЮВАННЯ

- У зв'язку зі зростаючим радіоактивним забрудненням планети захист організму людини та інших живих організмів від радіоактивного опромінення – одна з найактуальніших проблем екології. За силою та глибиною впливу на організм іонізуюче випромінювання вважається найсильнішим.




- Усі види флори та фауни Землі протягом мільйонів років виникали та розвивалися під постійним впливом природного радіоактивного фону й пристосовувалися до нього. Штучно створені радіоактивні речовини, ядерні реактори, спеціалізоване устаткування сконцентрували незнані раніше у природі обсяги іонізуючого випромінювання, до чого природа виявилася непристосованою. За останні 50 років рівень радіоактивного фону істотно підвищився внаслідок впливу радіоактивних відходів від АЕС та інших потенційно радіаційно-небезпечних об'єктів, але більш суттєво – завдяки радіоактивним опадам внаслідок випробувань ядерної зброї (у період з 1945 до 1975 рр. було здійснено 1165 ядерних вибухів різного характеру, що безсумнівно завдало значної шкоди навколишньому природному середовищу).

- Нині головними джерелами радіоактивних забруднень біосфери є радіоактивні аерозолі, які потрапляють в атмосферу під час випробувань ядерної зброї, аварій на АЕС та радіоактивних виробництвах, а також радіонукліди, що виділяються з радіоактивних відходів, захоронених на суходолі й у морі, з відпрацьованих атомних реакторів і устаткування. Радіоактивні опади залежно від розміру частинок і висоти їх виносу в атмосферу мають різний час осідання та радіус поширення.

- Іонізуючі випромінювання поділяються на електромагнітні (фотонні) – гамма та рентгенівські випромінювання, а також на корпускулярні (складаються із потоку частинок, маса спокою яких відмінна від нуля) – потоки альфа-, бета-частинок, протонів, нейтронів та ін.
- До Чорнобильської аварії у 30 країнах світу діяло 272 атомні електростанції (АЕС) і на стадії спорудження знаходилось ще 236. Радіоактивні відходи, які утворюються у процесі експлуатації АЕС, складають значну частину всіх радіоактивних відходів. Одночасно з початком освоєння атомної енергії майже півсотні років тому виникла проблема переробки радіоактивних відходів. Але і до цього часу не знайдено промислових методів утилізації їх найбільш небезпечних видів.

- Важливість знешкодження та переробки радіоактивних відходів пов'язана з їх особливою небезпекою для біосфери, і перш за все – для людини. На відміну від усіх інших відходів, токсичність яких залежить від їх хімічних та бактеріологічних властивостей, радіоактивні відходи не можуть перероблятися з метою зниження їх токсичності. Якщо активність радіоактивних відходів перевищує рівень, котрий допускає їх скидання, вони підлягають захороненню таким чином, щоб запобігти їх проникненню в навколишнє середовище та доступу до них людей без спеціального захисту.

- 
- Найважливіша проблема, яка виникає при переробці радіоактивних відходів, – тривала потенційна небезпека певних категорій радіоактивних відходів. Технічна можливість безпечного зберігання відходів протягом десятків та сотень років існує, але вона повинна здійснюватись під постійним наглядом спеціального персоналу.

- Джерелами радіоактивних відходів АЕС є продукти нейтронної активації, які утворюються поза ТВЕЛами – тепловидільними елементами ядерного реактора, в яких відбувається процес поділу та відновлення ядерного палива, і продукти поділу, які частково виділяються з ТВЕЛів в теплоносії. Також численні науково-дослідні організації, промислові підприємства, медичні заклади, що використовують джерела іонізуючого випромінювання, котрі розташовані у великих містах та промислових центрах, де сконцентровані промисловість та населення. У зв'язку з цим необхідно забезпечувати радіаційну безпеку не лише персоналу, який працює з радіонуклідами, але й всього населення цих промислових зон шляхом навчання безпечному поводженню з радіоактивними відходами (їх збирання, тимчасове зберігання, транспортування, перероблення та надійне остаточне захоронення). Це є важливою складовою захисту природного середовища та людини від радіоактивних забруднень.

- Електромагнітні поля. Усі електромагнітні поля (ЕМП) і випромінювання поділяють на природні й антропогенні.
- Навколо Землі існує електричне поле середньої напруженості 130 В/м. Воно постійно змінюється під впливом грозових розрядів, опадів та інших природних явищ і катаклізмів. Також існує магнітне поле напруженістю 47,8 А/м і 39,8 А/м на Північному та Південному полюсах відповідно. Це поле коливається з 80- та 11-річними циклами змін, а також більш короткочасними змінами з різних причин, пов'язаних із сонячною активністю. Також існує магнітне поле 19,9 А/м на магнітному екваторі. Це поле інколи змінюється під впливом магнітних бур. Земля постійно знаходиться і під впливом електромагнітного поля, що випромінюється сонцем і постійно змінюється через низку чинників (сонячна активність, процеси у земних надрах та ін.). Ці поля впливають на біологічні об'єкти протягом усього часу їхнього життя. Тому у процесі еволюції людина пристосувалася до впливу ЕМП і виробила здатність компенсувати негативний вплив завдяки захисним здібностям організму. Проте науковці доводять зв'язок між спалахами сонячної активності і змінами електромагнітного поля, що спричиняється згаданими процесами, та деякими групами захворювань людей.

- Інтенсивний розвиток електроніки та радіотехніки спричинив забруднення природного середовища електромагнітними випромінюваннями (полями) антропогенного походження. Головними їх джерелами є радіо-, телевізійні і радіолокаційні станції, високовольтні лінії електропередач, електротранспорт.
- Терміном оптичне випромінювання позначається випромінювання видимого (ВВ) діапазону хвиль (760-400 нм), а також сусідніх діапазонів - інфрачервоного (ІЧ) - 540-760 нм, та ультрафіолетового (УФ) - 400-10 нм.

- Потужним джерелом інфрачервоного випромінювання є Сонце, яке свою енергію частково передає на Землю у вигляді довгохвильових ІЧ-променів. Джерелами ІЧ випромінювання також є багато елементів та вузлів радіоапаратури — електровакуумні, напівпровідникові та квантові прилади індуктивності, резистори, трансформатори, з'єднувальні проводи тощо, нагрівальні пристрої та елементи, які використовуються у різних галузях промисловості.

- Ультрафіолетове випромінювання - це невидиме оком електромагнітне випромінювання з довжиною хвилі від 10^{-8} до $4 \cdot 10^{-8}$ м. Життя на Землі залежить від енергії Сонця, яка частково надходить у вигляді УФ-променів. Ультрафіолетове випромінювання несе найбільшу енергію і є фізіологічно активним, тобто діє на живу речовину. УФвипромінювання антропогенного походження в основному генерується в медицині та у промисловості, зокрема для створення специфічних умов середовища щодо знешкодження, УФ-сушіння фотополімерних покриттів та ін.

- Лазерним випромінюванням називають електромагнітне випромінювання в діапазоні довжин хвиль 0,1-1000 мкм. Цей діапазон в залежності від особливостей біологічної дії розбивається на такі піддіапазони: 0,2-0,4 мкм - ультрафіолетовий діапазон; 0,4-0,75 мкм - видима зона; 0,75-1,4 мкм - ближня інфрачервона зона; понад 1,4 - дальня інфрачервона зона.

- Лазерне випромінювання має низку особливостей. Воно характеризується великою часовою та просторовою когерентністю (сумісністю) фаз у деякій точці простору на певну величину моменту часу. Це спричиняє монохроматичність (одночастотність) випромінювання. У зв'язку з малою довжиною хвилі лазерне випромінювання може бути сфокусоване оптичними системами (лінзами та дзеркалами різних геометричних розмірів), завдяки чому на малій площі досягається велика густина випромінювання.

- Розрізняють кілька видів дії лазерного випромінювання на біологічну тканину: теплову, ударну, світлову, а також утворення мікрохвильового електричного поля на рівні клітини. Найбільшої шкоди лазерне випромінювання завдає очам. При лазерному опроміненні у біологічних тканинах виникають вільні радикали. Вони порушують нормальний процес обміну речовин, що призводить до загального погіршення стану здоров'я.

- Основними джерелами антропогенного забруднення навколишнього природного середовища є промисловість, сільське та комунальне господарство. Забруднення біосфери означає не просто внесення у ґрунт, воду чи повітря тих чи інших чужорідних компонентів. Надлишок одних речовин у довкіллі або наявність інших призводить до зміни екологічних факторів, порушення глобальних процесів обміну речовин. Завдається велика шкода всім процесам життєдіяльності, яка в кінцевому підсумку призводить до екологічної кризи, а згодом й екологічної катастрофи.

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ:



- 1. Розкрийте поняття «забруднення середовища».
- 2. Наведіть класифікацію забруднень екологічних систем.
- 3. Проаналізуйте особливості обміну речовинами промислових підприємств з навколишнім середовищем, внаслідок якого відбувається забруднення довкілля.
- 4. Поясніть, якому впливу піддаються забруднення з боку довкілля.
- 5. Розкрийте класифікацію промислових забруднень довкілля.
- 6. Наведіть класифікацію шкідливих речовин, що викидаються в навколишнє середовище.
- 7. Охарактеризуйте основні види енергетичного забруднення навколишнього середовища.



ДЯКУЮ ЗА
УВАГУ!